

Archeologisch onderzoek Mechelen en Willebroek:

TMVW - Aanleg van een drinkwatertoevoerleiding

Titel

*Archeologisch vooronderzoek en opgraving
Mechelen en Willebroek: TMVW - Aanleg van een drinkwatertoevoerleiding*

Auteurs

*Nick Krekelbergh, Sarah Hertoghs,
Yves Perdaen & Inger Woltinge*

Opdrachtgever

Denys n.v.

Projectnummer

2013-119

Plaats en datum

Gent, januari 2016

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 167

ISSN 2033-6898

Niets uit deze uitgave mag zonder bronvermelding worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke andere manier dan ook.

Technische fiche

Naam site: Mechelen en Willebroek: TMVW Aanleg van een drinkwatertoevoerleiding

Ligging: Mechelen

Deelgemeentes Walem, Heffen, Blaasveld, Tisselt, Heindonk, Provincie Antwerpen

Kadaster:

Mechelen, Deelgemeente Walem

Afdeling 8

Sectie B Percelen: 23h, 23g, 24, 25

(Baron Coppenslaan)

Sectie A Percelen: 257c, 249c, 249d, 249e, 249/2, 250, 252, 283a, 301p, 302, 189b, 190a, 183f, 307, 308l, 308k, 308g, 309, 85, 68, 66b, 65, 53, 51, 50, 45, 384a, 323, 329b

Zn: Domein van de polder van Battenbroek

Openbaar domein Battenbroek

Mechelen, Deelgemeente Heffen

Afdeling 7

Sectie C Percelen: 73k, 35d, 38b, 39b, 41a, 40/2a, 49e, 49d, 26d, 25a, 24a (Heidestraat)

Openbaar domein Heihoek, Agatbeek

Afdeling 7

Sectie A Percelen: 5a, 14h, 14k, 15d, 23a, 32a, 34a, 36a, 30a, 37d

Sectie B Percelen: 277c, 263m, 265a, 258k, 255k, 255p, 249c, 248g, 71a, 74, 75, 76, 118d, 117a

Willebroek, Deelgemeente Blaasveld

Afdeling 4

Sectie B Percelen: 696, 697b, 545a, 694, 546, 547, 686k, 563, 684a, 564, 684b, 684d, 649b, 663c, 652e, 653f, 644d

Willebroek, Deelgemeente Tisselt

Afdeling 5

Sectie B Percelen: 200e, 299g, 310f, 306e, 306d, 304e/2, 302c, 301d, 301c, 298d, 298c, 297f, 296c

Sectie A Percelen: 326l, 330w, 322y, 329c, 317a, 315e, 314d, 314c, 308b

Zn: gemeente Willebroek

Willebroek, Deelgemeente Heindonk

Afdeling 3

Sectie B Percelen: 149d, 131d, 172d, 169c, 160a, 159a,
158a, 94, 114, 95, 95/02, 108

Openbaar domein: Varenbosstraat

Kadasterkaart:



(Voor een gedetailleerde kadasterkaart zie bijlage)

Coördinaten:	X: 155818,477	Y: 195567,334 (noordoosten van het terrein)
	X: 153699,916	Y: 195354,458 (noordwesten van het terrein)
	X: 150786,344	Y: 192327,689 (zuidoosten van het terrein)
	X: 148763,387	Y: 192656,113 (zuidwesten van het terrein)

Onderzoek:	<i>Fase 1:</i> Archeologisch bureauonderzoek, verkennende paleolandschappelijke boringen en veldprospectie
	<i>Fase 2:</i> karterend/waarderend archeologisch booronderzoek, proefputtenonderzoek
	<i>Fase 3:</i> proefsleuven
	<i>Fase 4:</i> opgravingen

Projectcode:	2013-119
--------------	----------

Opdrachtgever:	Denys n.v.
----------------	------------

Uitvoerder:	BAAC Vlaanderen bvba
Vergunningsnummer proefsleuven:	2013/313
Naam aanvrager proefsleuven:	Nick Krekelbergh
Vergunningsnummer opgraving:	2014/114
Naam aanvrager opgraving:	Inger Woltinge
Projectleiding:	Nick Krekelbergh & Inger Woltinge
Terreinwerk landschappelijk booronderzoek:	Jan Claesen, Dagmar Ewolds, Nick Krekelbergh
Terreinwerk archeologisch booronderzoek:	Nick Krekelbergh, Margot Vandercruyssen, Emmy Nijssen,
Terreinwerk proefsleuven:	Nick Krekelbergh, Sarah Hertogs, Sarah Schellens, Margot Vandercruyssen, Sarah De Cleer
Verwerking proefsleuven:	Nick Krekelbergh, Sarah Hertogs
Terreinwerk opgraving:	Inger Woltinge, Sarah Hertogs, Nick Krekelbergh, Tina Dyselinck, Sarah Schellens, Margot Vandercruyssen, Christine Swaelens, Emmy Nijssen, Sarah De Cleer, Yves Perdaen
Verwerking landschappelijk booronderzoek:	Jan Claesen, Annika Devroe, Nick Krekelbergh, Sarah Schellens, Jeroen Vanden Borre & Inger Woltinge
Verwerking archeologisch booronderzoek:	Inger Woltinge, Nick Krekelbergh, Margot Vandercruyssen, Christine Swaelens, Emmy Nijssen, Yves Perdaen
Verwerking proefsleuven:	Sarah Hertogs, Nick Krekelbergh, Sarah Schellens
Verwerking opgraving:	Inger Woltinge, Sarah Hertogs, Yves Perdaen, Nick Krekelbergh
Wetenschappelijke begeleiding:	Bart Robberechts (grondgebied Mechelen)
Trajectbegeleiding:	Alde Verhaert, Erwin Meylemans (Agentschap Onroerend Erfgoed)
Bewaarplaats archief:	BAAC Vlaanderen bvba (tijdelijk)
Grootte projectgebied:	9,230 km, 20 m breed
Grootte onderzochte opp. proefsleuven:	ca. 36000 m ²
Grootte onderzochte opp. opgraving:	4355 m ²
Periode van werkzaamheden:	oktober 2013 – januari 2016

Reden van de ingreep:	Aanleg van een drinkwatertoevoerleiding binnen het projectgebied
Bijzondere voorwaarden:	Opgesteld door het Agentschap Onroerend Erfgoed

Archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek:

In het plangebied komen met name zand- en zandleembodems voor. Indien dergelijke bodems een (deels) intact (podzol)profiel bezitten, geldt een hoge verwachting voor vindplaatsen uit de steentijd. In het algemeen geldt voor zand(leem)bodems een middelhoge verwachting voor landelijke nederzettingen vanaf de bronstijd.

Binnen de alluviale vlakte van de Dijle en de Zenne zijn volgens de bodemkaart zandige opduikingen aanwezig. Deze hebben een hoge verwachting op vondsten uit de steentijd. Daarnaast geldt in de vlakte zelf een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit natte context (deposities).

Op basis van (historisch) kaartmateriaal kon worden vastgesteld dat het tracé langs de locaties van tenminste drie historische hoeven loopt. Bovendien worden drie archeologische (steentijd)vindplaatsen doorkruist (vindplaatsen 1-3, zie bijlage 9.2.5). Hier geldt een zeer hoge verwachting op archeologische resten.

Het bureauonderzoek heeft geen aanwijzingen voor recente of grootschalige verstoringen in het plangebied opgeleverd.

Wetenschappelijke vraagstelling:

Het doel van de prospectie met ingreep in de bodem is een archeologische evaluatie van het terrein. Hierbij moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

1. Zijn er verstoorte gronden aanwezig? Wat is de argumentatie daarvoor?
2. Zijn er archeologische sporen aanwezig of archeologische monumenten uit de prehistorische periode? Hoe is de bewaringstoestand van de sporen en de monumenten? Wat is hiervan de oorzaak?
3. Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
4. Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?
5. Waar kan geopteerd worden voor behoud *in situ*?
6. Wat is de impact van de geplande werken op het archeologische erfgoed?
7. Strekken de vindplaatsen zich uit naar de aanpalende percelen?
8. Kan op basis van het huidige onderzoek al uitspraak worden gedaan over de bewaringstoestand van het erfgoed op aanpalende percelen?

Resultaten karterend landschappelijk booronderzoek/verwachting:

In het zuiden van het plangebied zijn voor het grootste deel zandleemgronden aanwezig met een middelhoge verwachting (verwachtingszones 2 en 3) voor vindplaatsen uit zowel de steentijden als de bronstijd (zie bijlage 8.2.5). In het midden van het tracé zijn eerder lemige zandbodems aanwezig, waarvan een deel met intact podzolprofiel (verwachtingszones 4, 5 en 6). Waar het podzolprofiel intact is, geldt een hoge archeologische verwachting op steentijden. Tevens geldt hier op basis van vondsten uit het verleden en landschappelijke positie een hoge verwachting op

vindplaatsen vanaf de bronstijd. In de alluviale vlakte van de Dijle geldt een hoge verwachting voor meerdere perioden. Een hoge verwachting voor steentijden geldt met name voor de hoger gelegen zandkoppen die aanwezig zijn binnen de alluviale vlakte. Maar ook op de oeverwallen is occupatie mogelijk en in de lagere delen van het landschap kunnen specifieke vondsten worden verwacht zoals deposities, extractiekampementen, visfinken, ... Tevens zijn hier uit het bureauonderzoek twee vindplaatsen bekend waarbij (onder meer) steentijden werd aangetroffen (vindplaatsen 2 en 3).

Het gedeelte van het tracé dat ten oosten van de E19 is gelegen heeft een lage archeologische verwachting wegens diepe verstoringen in de ondergrond (verwachtingszone 7). Hetzelfde geldt voor de verstoorde boringen aan de Akkerlaan (verwachtingszone 1).

Resultaten karterend/waarderend archeologisch booronderzoek:

Het archeologisch booronderzoek heeft geleid tot de ontdekking van prehistorische vindplaatsen op zes van de acht geselecteerde locaties. De relatief lage vondstaantallen per locatie doen evenwel vermoeden dat tijdens het onderzoek geen nederzettingskernen zijn aangeboord, maar eerder de periferie. De gaafheid van de vindplaatsen vertonen duidelijke verschillen. Het lijkt er op dat bepaalde vindplaatsen reeds in belangrijke mate zijn afgetopt. Andere vindplaatsen scoren op dit vlak een stuk beter. Een datering vooropstellen voor de vindplaatsen is evenwel niet mogelijk. De aanwezigheid van kwartsiet van Tienen in één van de monsters kan voor een voorzichtige datering in het (vroeg) mesolithicum zorgen. Verder evaluatieonderzoek d.m.v. proefputten strekt tot aanbevelen.

Resultaten proefputtenonderzoek:

Er werden van de 28 geplande proefputten 26 gegraven. Twee werden niet uitgevoerd wegens een zeer verstoorde bodem ter plaatse. In totaal hebben de proefputten 45 lithische vondsten opgeleverd. Op basis van de resultaten van de proefputten in combinatie met het waarderend booronderzoek werden drie locaties geselecteerd voor een steentijdopgraving.

Resultaten proefsleuvenonderzoek:

Binnen het plangebied is ca. 36000 m² onderzocht d.m.v. proefsleuven. In de aangelegde proefsleuven zijn in totaal 370 sporen opgetekend, waarvan 98 als archeologische relevante sporen werden geïnterpreteerd. Deze sporen concentreren zich in drie zones in werkput 2. De eerste zone bevat minimaal twee waterkuilen en/of -putten uit de ijzertijd of Romeinse periode; de tweede is opgebouwd uit een reeks paalkuilen die vermoedelijk uit de ijzertijd dateren; de derde zone bevat een 50-tal paalkuilen, kuilen en greppels uit de ijzertijd en/of Romeinse periode. Verder onderzoek van deze sporenvindplaatsen kan onze kennis van de nederzettingsschronologie en -economie in belangrijke mate vergroten.

Wetenschappelijke vraagstelling naar aanleiding van de prospectieonderzoeken, te beantwoorden door middel van opgravingen:

9. Wat is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw? In hoeverre is de bodemopbouw intact? Is er sprake van bodemdegradatie en/of erosie, en wat vertelt dit over de intactheid van de sporen?
10. Wat is de aard, datering, spreiding en onderlinge samenhang van de sporen?

11. Kan er een periodisering in het sporenbestand vastgesteld worden? Is er sprake van chronologische continuïteit? Kunnen er per periode diverse fasen in de occupatie van het terrein onderscheiden worden?
12. Wat is de omvang, begrenzing en ruimtelijke structuur (erf/erven) van de nederzetting(en), per periode/fase? Welke argumenten kunnen hiervoor aangereikt worden?
13. Kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?
14. Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten? Wat is de conserveringsgraad en de vondstdichtheid?
15. Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de nederzettingen als geheel en de verschillende onderdelen daarvan?
16. Wat kan er op basis van het vondstmateriaal gezegd worden over de materiële cultuur, het voedselpatroon en de bestaanseconomie van de nederzetting?
17. Wat is de relatie tussen de ligging van (onderdelen van) de nederzetting en hun (eigentijdse) landschappelijke omgeving?
18. Wat kan er gezegd worden over de inrichting en vegetatie in de nabije en ruimere omgeving van de vindplaats en de verbouwde gewassen?
19. Welke analyses dienen uitgevoerd om een inzicht te krijgen in de landschappelijke context van de site en de datering van de aangetroffen structuren/artefacten?
20. Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap uit deze specifieke periode(s)? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode?

Resultaten opgraving:

De definitieve opgravingen op drie grondsporensites en drie locaties met steentijdmateriaal hebben sporen en vondsten opgeleverd uit met name de ijzertijd, Romeinse tijd en de middensteentijd. Met name de locaties nabij de Grote Mierenweg te Heffen bleken rijk aan sporen en vondsten. Hier werden enkele bijgebouwen uit de ijzertijd en een aantal waterputten en –kuilen uit de Romeinse tijd gevonden alsook resten van menselijke aanwezigheid in de steentijd, te weten artefacten van vuursteen en bewerkingsafval van de productie van dergelijke werktuigen. Op de meest noordelijke opgegraven locatie, nabij Heindonk, werd slechts in beperkte mate vuursteenmateriaal gevonden. Hier waren evenwel twee houtskoolmeilers uit de Romeinse tijd aanwezig. Op de meest zuidelijke locatie nabij de Schotelveldstraat werden structuren en materialen uit de ijzertijd gevonden. Hier werd ook een oventje aangetroffen, vermoedelijk voor de productie van ijzererts.

Inhoud

Technische fiche	3
Inhoud	9
Samenvatting.....	1
1 Inleiding	2
1.1 Algemeen.....	2
1.2 Doel van het onderzoek	4
1.3 Aard van de bedreiging	5
1.4 Fasering archeologische werken	5
1.5 Opzet van het rapport.....	5
2 Methoden	6
2.1 Bureauonderzoek	7
2.2 Booronderzoek	8
2.2.1 <i>Verkennend paleolandschappelijk booronderzoek</i>	8
2.2.2 <i>Karterend/waarderend archeologisch booronderzoek</i>	8
2.2.3 <i>Veldkartering</i>	9
2.3 Proefputten	9
2.4 Proefsleuven.....	10
2.5 Opgraving	12
2.5.1 <i>Werkwijze grondsporenlocaties</i>	12
2.5.2 <i>Werkwijze steentijdlocaties</i>	13
3 Desktop-analyse	16
3.1 Bodemkundige gegevens	16
3.2 Beknopte historiek en archeologische gegevens	20
3.2.1 <i>Historische gegevens van de regio</i>	20
3.2.2 <i>Cartografische gegevens</i>	22
3.2.3 <i>Archeologische gegevens</i>	31
Voorgaande archeologische vondsten	31
3.2.4 <i>Archeologische verwachting</i>	36
4 Booronderzoek	38
4.1 Landschappelijke boringen.....	38
4.2 Veldkartering.....	42
4.3 Analyse en interpretatie.....	43

5	Besluit en waardering verkennend landschappelijk booronderzoek	45
5.1	Algemeen.....	45
5.2	Advies	45
5.2.1	<i>Metaaltijden – Post-middeleeuwen</i>	<i>46</i>
5.2.2	<i>Steentijden.....</i>	<i>46</i>
6	Karterend/waarderend archeologisch booronderzoek.....	50
6.1	Inleiding	50
6.2	Resultaten	51
6.2.1	<i>Steentijdartefacten.....</i>	<i>52</i>
6.2.2	<i>Conservering en gaafheid vondstlocaties.....</i>	<i>53</i>
6.3	Interpretatie, advies en gespecificeerd verwachtingsmodel	54
6.4	Proefputten	55
6.4.1	<i>inleiding</i>	<i>55</i>
6.4.2	<i>Bodembeschrijving per proefput</i>	<i>57</i>
6.4.2.1	Ten noorden van de Grote Mierenstraat, Heffen (PP 1 – 11)	57
6.4.2.2	Nabij de Kievitstraat (PP 12 – 18).....	61
6.4.2.3	Heindonk, Kleine Bergen (PP 19 – 23).....	64
6.4.2.4	Schotelveldstraat (PP 24 – 28).....	66
6.4.3	<i>Resultaten.....</i>	<i>67</i>
6.4.4	<i>Interpretatie</i>	<i>70</i>
6.4.5	<i>Verbrand bot</i>	<i>71</i>
6.4.6	<i>Voorstel tot advies.....</i>	<i>72</i>
7	Proefsleuvenonderzoek.....	73
7.1	Inleiding	73
7.2	Resultaten	73
7.2.1	<i>Bodemkundige situatie.....</i>	<i>73</i>
7.2.2	<i>Verwachtingen</i>	<i>73</i>
7.2.3	<i>Sporen en structuren</i>	<i>74</i>
7.2.3.1	Werkput 2.....	75
7.2.3.2	Werkput 3.....	97
7.2.3.3	Werkput 4.....	100
7.2.3.4	Werkput 5.....	102
7.2.4	<i>Vondstmateriaal.....</i>	<i>105</i>
7.2.4.1	Aardewerk	105

7.2.4.2	Bouw materiaal	107
7.2.4.3	Metaal	108
7.2.4.4	Natuursteen.....	108
7.2.4.5	Vuursteen	108
7.2.5	<i>Analyse en interpretatie</i>	110
7.2.6	<i>Advies en gespecificeerd verwachtingsmodel</i>	111
7.2.6.1	Beantwoording onderzoeksvragen	111
7.2.6.2	Samenvatting en advies.....	111
8	Opgraving	113
8.1	Inleiding	113
8.2	Resultaten	113
8.2.1	<i>Uitwerking</i>	113
8.2.2	<i>Bodem / Stratigrafie van de onderzoekslocaties</i>	114
8.2.2.1	WP2	114
8.2.2.2	WP6	115
8.2.2.3	WP10	115
8.2.3	<i>Sporen en structuren</i>	120
8.2.3.1	Algemeen.....	120
8.2.3.2	Werkputten	122
8.3	Vondsten	195
8.3.1	<i>Aardewerk</i>	195
8.3.1.1	Methodiek	195
8.3.1.2	Handgevormd aardewerk.....	195
8.3.1.3	Gedraaid aardewerk.....	203
8.3.2	<i>Bouw materiaal</i>	225
8.3.3	<i>Glas</i>	226
8.3.4	<i>Vuursteen</i>	228
a)	Werkput 2.....	228
b)	Werkput 6.....	229
c)	Werkput 7.....	230
d)	Werkput 8.....	231
e)	Werkput 9.....	231
f)	Werkput 10.....	233
g)	Werkput 11.....	237

8.3.5	<i>Natuursteen</i>	237
8.3.6	<i>Metaal</i>	242
8.3.7	<i>Verbrand bot</i>	242
8.4	Specialistisch onderzoek	243
8.4.1	<i>¹⁴C-datering</i>	243
8.4.2	<i>Macrobotanisch, palynologisch en houtskoolonderzoek</i>	244
8.4.2.1	Inleiding	244
8.4.2.2	Materiaal en methode.....	244
8.4.2.3	Monsterpreparatie	247
8.4.2.4	Vooronderzoek en selectie.....	248
8.4.2.5	Selectie	249
8.4.2.6	Vervolgonderzoek en interpretatie	249
8.4.2.7	Anthracologisch onderzoek.....	250
b)	Radiokoolstofdatering	250
8.4.2.8	Resultaten.....	252
b)	Pollen	252
d)	Houtskool	256
e)	Discussie	257
-	lokale agrarische economie.....	261
-	lokale ambachtelijke activiteit.....	263
-	Eerder onderzoek van nabijgelegen, contemporaine vindplaatsen	263
-	Conclusies	265
8.5	Analyse en interpretatie.....	267
8.5.1	<i>Werkput 2, manuele uitbreiding</i>	267
8.5.1.1	Vergelijking van de kuilen.....	267
8.5.1.2	Chronologie en fasering	268
8.5.1	<i>Werkput 6</i>	268
8.5.1.1	Vergelijking van de waterputten en waterkuilen.....	268
8.5.1.2	Chronologie en fasering	268
8.5.2	<i>Werkput 7</i>	269
8.5.2.1	Vergelijking van de structuren	269
8.5.2.2	Chronologie en fasering	270
8.5.3	<i>Werkput 8</i>	270
8.5.3.1	Vergelijking van de structuren	270

8.5.3.2	Chronologie en fasering	272
8.5.4	<i>Werkput 9</i>	273
8.5.4.1	Vergelijking van kuilen.....	273
8.5.4.2	Chronologie en fasering	273
8.5.5	<i>Werkput 10</i>	273
8.5.5.1	Chronologie en fasering	273
8.5.6	<i>Werkput 11</i>	274
8.5.6.1	Chronologie en fasering	274
8.6	Synthese opgraving	275
8.6.1	<i>Algemeen</i>	275
8.6.2	<i>Beantwoording onderzoeksvragen</i>	275
8.6.2.1	Werkput 6.....	276
8.6.2.2	Werkput 7.....	277
8.6.2.3	Werkput 8.....	277
8.6.2.4	Werkput 9.....	278
8.6.2.5	Werkput 10.....	278
8.6.2.6	Werkput 11.....	279
9	Evaluatie project	280
9.1	Onderzoeksfasering.....	280
9.1.1	<i>Bureauonderzoek/paleolandschappelijke boringen/veldkartering</i>	281
9.1.2	<i>Proefsleuven</i>	281
9.1.3	<i>Waarderende boringen</i>	281
9.1.4	<i>Proefputten</i>	282
9.1.5	<i>Opgravingen</i>	282
10	Bibliografie	283
11	Figurenlijst	288
12	Tabellenlijst	295
13	Bijlagen	297
13.1	Advieskaart naar aanleiding van booronderzoek.....	297
13.2	Splitstabellen.....	297
13.2.1	<i>Splitstabel proefsleuven</i>	297
13.2.2	<i>Splitstabel opgravingen</i>	297
13.3	Lijsten opgravingen sporenlocaties.....	297
13.3.1	<i>Sporenlijst</i>	297

13.3.2	<i>Vondstenlijst</i>	297
13.4	Lijsten opgravingen steentijdlocaties.....	297
13.4.1	<i>Sporenlijst</i>	297
13.4.2	<i>Vondstenlijst</i>	297
13.4.3	<i>Monsterlijsten</i>	297
13.4.4	<i>WP 9</i>	297
13.4.5	<i>WP 10</i>	297
13.4.6	<i>WP 11</i>	297
13.4.7	<i>Zeefresiduen</i>	297
13.4.8	<i>Typologische samenstelling</i>	297
13.5	Grondplan overzicht.....	297
13.6	Grondplan WP6	297
13.7	Grondplan WP7	297
13.8	Grondplan WP7 met structuren.....	297
13.9	Grondplan WP8	297
13.10	Grondplan WP8 met structuren	297
13.11	Grondplan WP9	297
13.12	Verspreidingskaarten vuursteen WP10.....	298
13.13	Rapport NWS BIAX.....	298
13.14	Digitale versie van het rapport, de bijlagen en het fotomateriaal	298

Samenvatting

In opdracht van Denys n.v. heeft BAAC Vlaanderen bvba een bureauonderzoek en een archeologische prospectie met ingreep in de bodem uitgevoerd op een terrein in Mechelen en Willebroek (provincie Antwerpen). Binnen het plangebied zal een drinkwatertoevoerleiding aangelegd worden. Dit is ingeplant op een terrein van ca. 9,2 km lang en 20 m breed. De uitbreiding zal gepaard met graafwerken waardoor het bodemarchief met eventueel aanwezige resten zal verstoord worden (Figuur 1). Voor gedetailleerde plannen van het gebied zie bijlage 9.2.2.

Dit rapport vormt de schriftelijke neerslag van het verloop van het gehele traject van archeologisch onderzoek en de resultaten van het project.



Figuur 1: Situering onderzoeksgebied op een orthofoto¹

¹ AGIV 2013a (door Meet Het: Van Hooreweghe J.).

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Naar aanleiding van de aanleg van een drinkwatertoevoerleiding op het terrein (Figuur 2) gelegen in Mechelen en Willebroek heeft het onderzoeks- en adviesbureau BAAC Vlaanderen bvba in opdracht van Denys n.v. een bureauonderzoek en een verkennend- paleolandschappelijk- booronderzoek uitgevoerd. In een latere fase werden een karterend/waarderend archeologisch booronderzoek, een proefputtenonderzoek en een archeologische prospectie met ingreep in de bodem d.m.v. proefsleuven uitgevoerd. Dit was opgelegd door het Agentschap Onroerend Erfgoed en de Stad Mechelen omdat bij de geplande graafwerken het bodemarchief en eventueel aanwezige archeologische waarden verstoord zullen worden.

Op zes locaties werd naar aanleiding van de resultaten van de verschillende prospecties een opgraving uitgevoerd.

Het onderzoeksgebied bevindt zich in een gebied waarin reeds tal van archeologische vondsten bekend zijn (zie verder bij 3.2.3.1). Het ging om diverse archeologische resten uit de steentijd, metaaltijden, Romeinse periode en de middeleeuwen. De kans dat er archeologische sporen zouden aangetroffen worden binnen het plangebied was dan ook reëel.



Figuur 2: Situering onderzoeksgebied op de strategids²

In het kader van het 'archeologiedecreet' (decreet van de Vlaamse Regering 30 juni 1993, houdende de bescherming van het archeologisch patrimonium, inclusief de latere wijzigingen) en het uitvoeringsbesluit van de Vlaamse Regering van 20 april 1994, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop zich archeologische waarden bevinden, verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. In het licht van de bestaande wetgeving heeft de opdrachtgever

² Provincie Antwerpen 2013b.

beslist, in samenspraak met het Agentschap Onroerend Erfgoed, eventuele belangrijke archeologische waarden te onderzoeken voorafgaande aan de aanleg van de drinkwatertoevoerleiding. Dit kan door behoud *in situ*, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of *ex situ*, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd worden. Voorliggend onderzoek moet nagaan of er archeologische waarden in het plangebied aanwezig zijn, wat hun waarde is, en of behoud *in situ* mogelijk is.



Figuur 3: Situering onderzoeksgebied op de topografische kaart³

Het projectgebied is ca. 9,230 km lang en 20 m breed. Het terrein is voornamelijk in gebruik als akker- en weiland; in de omgeving van het kanaal Rupel-Brussel is een deel van het terrein verhard. Ook doorkruist het tracé een aantal wegen en een paar bossages, met name in het noordoostelijke deel van het plangebied.

Het gehele onderzoek werd uitgevoerd tussen 17 juni 2013 en 22 april 2014. Projectverantwoordelijke voor het booronderzoek en de proefsleuven was Nick Krekelbergh. Inger Woltinge was verantwoordelijk voor de bureaustudie en de opgravingen. Sarah Schellens, Jan Claesen (Archebo), Dagmar Ewolds, Tina Dysselink, Sarah Hertoghs, Margot Vander Cruysen, Emmy Nijssen, Christine Swaelens, Yves Perdaen, David Demoen, Stefanie Sadones, Marjolein De Puydt, Anna De Rijck, Jasper Billemont en Sarah De Cleer werkten mee aan het onderzoek.

Contactpersoon bij de bevoegde overheid, Agentschap Onroerend Erfgoed Antwerpen, was Alde Verhaert in samenwerking met Erwin Meylemans. De wetenschappelijke begeleiding was in handen van Bart Robberechts (grondgebied stad Mechelen). Contactpersoon bij de opdrachtgever (Denys n.v.) was Davy De Smet.

³ Provincie Antwerpen 2013a.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het bureauonderzoek en verkennend landschappelijk booronderzoek is een archeologische evaluatie van het terrein. Volgend op deze onderzoeken moet besloten worden welk bijkomend vervolgonderzoek moet worden uitgevoerd. Een proefsleuvenonderzoek ter hoogte van de uit te graven sleuf voor de leiding wordt in ieder geval uitgevoerd.

Gedurende het archeologische vooronderzoek moesten minimaal volgende onderzoeksvragen (opgenomen in de Bijzondere Voorwaarden) beantwoord worden:

1. Zijn er verstoorde gronden aanwezig? Wat is de argumentatie daarvoor?
2. Zijn er archeologische sporen aanwezig of archeologische monumenten uit de prehistorische periode? Hoe is de bewaringstoestand van de sporen en de monumenten? Wat is hiervan de oorzaak?
3. Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
4. Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?
5. Waar kan geopteerd worden voor behoud *in situ*?
6. Wat is de impact van de geplande werken op het archeologische erfgoed?
7. Strekken de vindplaatsen zich uit naar de aanpalende percelen?
8. Kan op basis van het huidige onderzoek al uitspraak worden gedaan over de bewaringstoestand van het erfgoed op aanpalende percelen?

Voor de opgravingen zijn nieuwe Bijzondere Voorwaarden opgesteld door het Agentschap. Per site dienden minimaal de volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

1. Wat is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw? In hoeverre is de bodemopbouw intact? Is er sprake van bodemdegradatie en/of erosie, en wat vertelt dit over de intactheid van de sporen?
2. Wat is de aard, datering, spreiding en onderlinge samenhang van de sporen?
3. Kan er een periodisering in het sporenbestand vastgesteld worden? Is er sprake van chronologische continuïteit? Kunnen er per periode diverse fasen in de occupatie van het terrein onderscheiden worden?
4. Wat is de omvang, begrenzing en ruimtelijke structuur (erf/erven) van de nederzetting(en), per periode/fase? Welke argumenten kunnen hiervoor aangereikt worden?
5. Kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?
6. Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten? Wat is de conserveringsgraad en de vondstdichtheid?
7. Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de nederzettingen als geheel en de verschillende onderdelen daarvan?
8. Wat kan er op basis van het vondstmateriaal gezegd worden over de materiële cultuur, het voedselpatroon en de bestaanseconomie van de nederzetting?

9. Wat is de relatie tussen de ligging van (onderdelen van) de nederzetting en hun (eigentijdse) landschappelijke omgeving?
10. Wat kan er gezegd worden over de inrichting en vegetatie in de nabije en ruimere omgeving van de vindplaats en de verbouwde gewassen?
11. Welke analyses dienen uitgevoerd om een inzicht te krijgen in de landschappelijke context van de site en de datering van de aangetroffen structuren/artefacten?
12. Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap uit deze specifieke periode(s)? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode?

1.3 Aard van de bedreiging

Op de betreffende locatie zal door aannemer Denys een drinkwatertoevoerleiding aangelegd worden in opdracht van TMVW. Dit zal gepaard gaan met graafwerken waardoor het bodemarchief onherroepelijk verstoord zal worden. Hierbij zullen eventueel aanwezige archeologische resten verloren gaan. Vanwege de beperkte ruimte binnen het traject zal bescherming van archeologische waarden *in situ* waarschijnlijk niet of nauwelijks haalbaar zijn. Dit wordt desondanks wel nagestreefd en zal waar mogelijk aanbevelingen verdienen boven een behoud *ex situ*.

1.4 Fasering archeologische werken

Het onderzoek langs het tracé tussen Walem en Tisselt valt in een aantal opeenvolgende fasen uiteen:

Fase 1. Bureauonderzoek/verkennde landschappelijke boringen met veldkartering

Fase 2. Karterende/waarderende boringen op steentijdgevoelige locaties

Fase 3. Proefsleuven/proefputten

Fase 4. Opgraving(en)

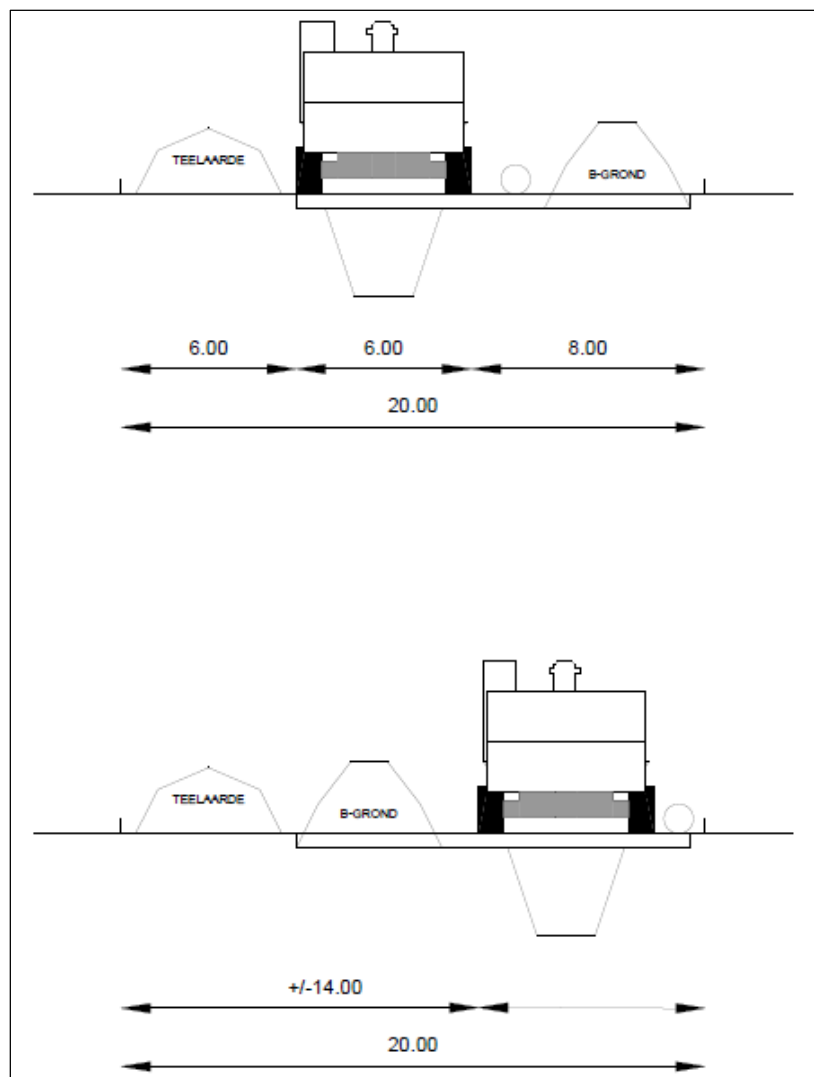
1.5 Opzet van het rapport

Na de samenvatting en dit inleidende hoofdstuk worden de toegepaste methoden van de verschillende onderzoeksfasen toegelicht. Vervolgens wordt er stilgestaan bij de bekende bodemkundige en archeologische gegevens in het onderzoeksgebied en haar omgeving. Daarna worden de resultaten van de archeologische prospectie gepresenteerd. Hieruit volgen een synthese, een archeologisch verwachtingsmodel en een advies voor vervolgonderzoek.

Aan de hand van het onderzoek in de volgende fasen worden dan telkens preciezere verwachtingsmodellen opgesteld voor de volgende fase. Deze worden hieronder steeds besproken. Het rapport sluit af met een synthese van alle fasen van onderzoek en een evaluatie van het gehele project.

2 Methoden

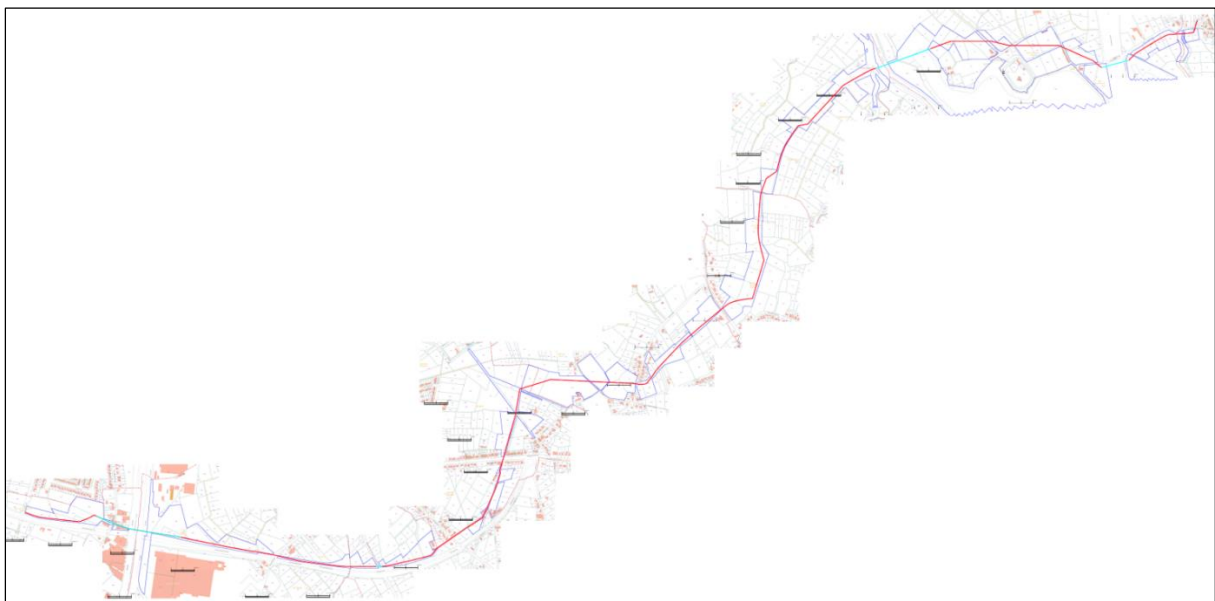
De totale lengte van het traject van de drinkwatertoevoerleiding bedraagt 9,230 kilometer en de werkstrook is 20 meter breed. De uiteindelijke uitgraving voor de aanleg van de leiding is zes meter breed. Teelaarde wordt enkel afgegraven in de zone voor de zes meter brede sleuf en de zone van acht meter gereserveerd voor het plaatsen van de uitgegraven grond (niet de teelaarde) en leiding (Zie figuur 4). Proefsleuven worden binnen deze grenzen gegraven en hebben een breedte van 4 m. Terreinherstel na de werken is beperkt tot de strook van 14 meter waarbinnen de teelaarde wordt afgegraven. Bemaling wordt slechts occasioneel voorzien en aangelegd na de uitgraving van de teelaarde.



Figuur 4: Indeling piste. Type doorsnede/indeling afhankelijk van nabij gelegen leidingen⁴

⁴ Opdrachtgever Denys n.v.

Op enkele plaatsen in het traject, waar graafwerken onmogelijk zijn, wordt niet in een open sleuf gewerkt maar met gestuurde persboringen om de leiding te plaatsen. Dit is het geval aan het zeekanaal Brussel-Rupel, de spoorweg Terneuzen-Mechelen, Dijle/Grote Vijver, aan de snelweg E19 en aan de Mechelsesteenweg. Ter hoogte van de gestuurde persboringen worden mogelijke archeologische resten op grote diepte geraakt. Het Agentschap Onroerend Erfgoed heeft voor deze zones echter geen prospectief onderzoek of begeleiding opgelegd waardoor de eventuele vernietiging van erfgoedwaarden hier niet kan worden gedocumenteerd. Aan de beide uiteindes van een gestuurde persboring wordt telkens een mangat gegraven, deze graafwerken worden wel steeds in aanwezigheid van archeologen uitgevoerd. In figuur 5 is het tracé van de drinkwatertoevoerleiding aangeduid in het rood en de gedeelten waar gewerkt wordt met gestuurde persboringen in het lichtblauw. (Voor een gedetailleerd plan zie bijlage).



Figuur 5: Situering gestuurde persboringen.

Het archeologisch project bestaat uit drie fasen. Fase één omvat een bureaustudie van het gebied met verkennende landschappelijke boringen en een oppervlaktekartering. Afhankelijk van de resultaten hiervan wordt er overgegaan tot fase twee, een waarderend archeologisch onderzoek in de vorm van boringen en proefputten om archeologische steentijdvindplaatsen te detecteren en te waarderen. Voor de (jongere) archeologische sites met bodemsporen wordt er overgegaan tot fase drie, die bestaat uit een proefsleuvenonderzoek.

2.1 Bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is de eventuele aanwezigheid en bewaringstoestand van de archeologische monumenten te kunnen inschatten om zo concrete aanbevelingen te formuleren voor het archeologisch bodemonderzoek.

Er is op zoek gegaan naar historische en archeologische waarden in of in de onmiddellijke nabijheid van het plangebied door middel van historische kaarten, geschiedschrijving en voorgaande archeologische vondsten/onderzoeken. Om hiermee te kunnen beginnen is er eerst op zoek gegaan

naar het plangebied via Databank Ondergrond Vlaanderen aan de hand van kadastrumnummers, waarna het tracé van de drinkwaterleidingtoevoer geplot is op deze kadasterkaart. Deze kaart vormt de basis voor alle andere kaarten in het bureauonderzoek.

In het bureauonderzoek zijn vier historische kaarten opgenomen. De 'Carte Particuliere des environs de Lier et de Malines' en 'S.R.I. Sive Antverpiae Marchionatus, et Dominium Mechliniae' geven vooral een algemeen beeld van de omgeving van het plangebied. De Ferrariskaart en de kaart van Popp, raadpleegbaar via de digitale bibliotheek van de Koninklijke Bibliotheek van België, geven meer bruikbare informatie in verband met landgebruik en bebouwing in het plangebied.

De archeologische waarde van het terrein is beschreven aan de hand van de Centrale Archeologische Inventaris en mondelinge contacten met de lokale heemkundige kring en dhr. Johan Dils die prospectie heeft uitgevoerd aan 'Kleine Bergen' in de streek Heindonk.

Voor historische gegevens met betrekking tot het projectgebied was vooral de Inventaris Onroerend Erfgoed een grote hulp.

Voor de regio Heindonk en Battenbroek was het VIOE-rapport 'Sigmacluster Dijlemonding' van groot belang voor historische, archeologische en bodemkundige waarde.⁵

In het hoofdstuk desktop-analyse worden de resultaten van het bureauonderzoek beschreven en afgesloten met een synthese in de vorm van een specifieke archeologische verwachting. Een overzicht van de geraadpleegde literatuur en gebruikte kaarten is terug te vinden in de bibliografie.

2.2 Booronderzoek

2.2.1 *Verkennend paleolandschappelijk booronderzoek*

Het verkennend paleolandschappelijk booronderzoek werd uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen volgden een lineair tracé waarbij om de 50 m een boring werd gezet. Wegens de aanwezigheid van een vijver, hoge begroeiing (struikgewas, riet) en in beperkte mate ook recente bebouwing op bepaalde delen van het terrein, werd het grid hier en daar aan de terreinomstandigheden aangepast. Tevens werd niet voor alle percelen betredingstoestemming bekomen. Deze percelen konden bijgevolg nog niet worden onderzocht. De resultaten van het booronderzoek hebben dus geen betrekking op deze percelen.

Alle boorlocaties werden ingemeten met een Robotic Total Station (RTS). Tegelijk werd telkens een hoogtemeting in TAW uitgevoerd. De dikte van de horizonten en/of afzettingen werd opgemeten vanaf maaiveld tot de moederbodem. De beschrijving van de horizonten was gebaseerd op het FAO Unesco systeem.

Aan de hand van de resultaten van het verkennend paleolandschappelijk booronderzoek is een gemotiveerd advies geformuleerd over de inplanting van megaboringen, proefputten en -sleuven.

2.2.2 *Karterend/waarderend archeologisch booronderzoek*

Het karterend/waarderend archeologisch booronderzoek werd uitgevoerd op delen van het tracé waar uit de desktop-analyse, vooronderzoek door middel van landschappelijke boringen en op basis van het archeologisch verwachtingsmodel een kans bestond om steentijdmateriaal aan te treffen.

⁵ Bogemans *et al.* 2010.

Er werd geboord met een edelmanboor (diameter 15 cm) in een intensiever grid dan dat van de verkennende paleolandschappelijke boringen, te weten boringen in een grid van 10 x 12 m (karterend), 5 x 6 m, en 4 x 5 m (waarderend), afhankelijk van de verwachting op steentijd.

Tijdens het archeologisch booronderzoek gebeurde een uitgebreide staalname van de bodem. Daarbij werden zowel de bouwvoor (basis), de onderliggende bodemhorizonten als de top van de C-horizont afzonderlijk bemonsterd. De bodemopbouw werd net zoals bij het verkennend landschappelijk booronderzoek gedocumenteerd conform het FAO Unesco systeem. De monsters werden vervolgens in het laboratorium nat gezeefd over mazen van 2 mm en na het drogen nagekeken op de aanwezigheid van archeologische resten (aardewerk, bot, vuursteen, houtskool, ...). De resultaten werden gebruikt om vervolgonderzoek inzake steentijdlocaties te adviseren.

2.2.3 *Veldkartering*

Op de terreinen waar de zichtbaarheid het toeliet, werd tijdens het booronderzoek een oppervlaktekartering uitgevoerd. Hierbij werd het oppervlak visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren, die konden wijzen op de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen in de ondergrond, zoals aardewerk, vuursteen, baksteen, houtskool, bot, enz. ... Deze veldkartering kon met name uitgevoerd worden op de locaties waar het terrein in gebruik was als akker. Terreinen die verhard zijn, bebouwd of in gebruik als weiland of bos zijn niet gekarteerd. Waar archeologische indicatoren werden aangetroffen, werden deze geregistreerd en verzameld.

2.3 *Proefputten*

Volgend op het archeologisch booronderzoek zijn vier steentijdlocaties verder geëvalueerd door middel van proefputten. Het betreft proefputten met een oppervlakte van 1m². Hun aantal en de inplanting verschilt van locatie tot locatie en is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen en de breedte van de werkstrook. Van de 28 geplande proefputten zijn er twee door omstandigheden niet gezet.

De onderzoeksmethode was overal dezelfde. Na het machinaal verwijderen van de teelaarde met behulp van een minigraver is handmatig verdiept tot ca. 30 cm in de C-horizont. Hierbij is de grond van de verschillende bodemhorizonten apart ingezameld. Aanwezige sporen zijn in vlak d.m.v. een Robotic Total Station (RTS) geregistreerd; de vulling van deze sporen is apart ingezameld. De grond is vervolgens per eenheid (horizont/spoor) nat gezeefd over mazen van 3 mm, in plastic containers bij kamertemperatuur gedroogd en door een vuursteenspecialist uitgezocht. Na afloop van het veldwerk zijn de profielen gedocumenteerd door een bodemkundige.

De resultaten van dit onderzoek zijn geïntegreerd in het adviesvoorstel voor vervolgonderzoek en resulteerde in – na overleg met, en de goedkeuring door het Agentschap Onroerend Erfgoed/de Stad Mechelen – tot een steentijdopgraving op drie locaties.

2.4 Proefsleuven

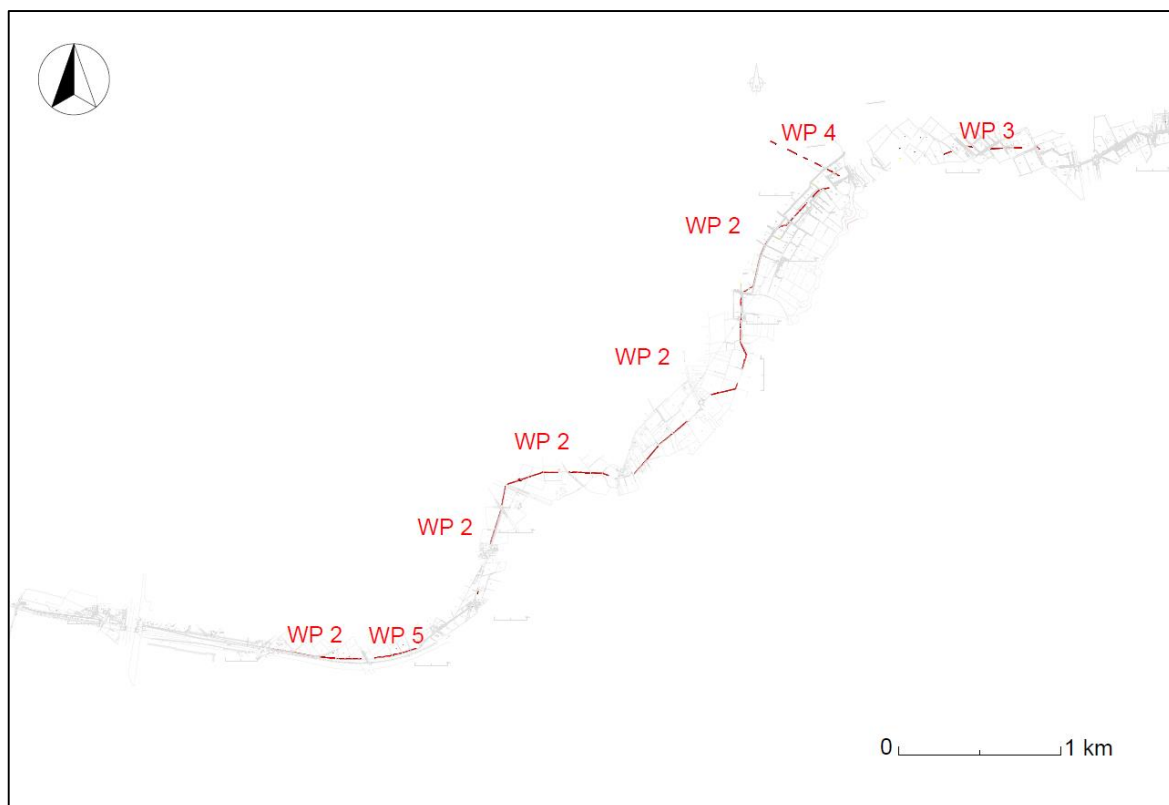
Na de uitvoering van het landschappelijk en archeologisch booronderzoek werd over het grootste deel van het tracé proefsleuven aangelegd over de as van de geplande leiding. De proefsleuven werden nadat de teelaarde was afgezet 4m breed afgegraven tot op het relevante archeologisch niveau. Op regelmatige afstanden werden referentieprofielen aangelegd.

Aan de hand van de resultaten van de proefsleuven werden locaties voor opgraving geselecteerd.

De prospectie met ingreep in de bodem bestond uit een continue proefsleuf van 4 meter breed in een werkzone van ca. 15 a 20 meter (de breedte van de werfzone van de aannemer). De teelaarde werd verwijderd tot op het niveau aangegeven door de archeologen.

Afhankelijk van aangetroffen sporen werd de proefsleuf in functie van de waardering of afbakening van de sporencluster plaatselijk uitgebreid met kijkvensters. Er werd met het Agentschap Onroerend Erfgoed afgesproken dat er enkel kijkvensters dienden getrokken te worden indien de situatie niet duidelijk leesbaar was in de proefsleuf zelf. Deze kijkvensters gingen niet ruimer dan de geplande afgraving/graafwerken en waren voldoende groot om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden.

De totale oppervlakte van het onderzoeksgebied bedroeg ca. 36000 m² (9000 meter x 4 meter). De positie van deze sleuven werd bepaald door het te volgen tracé, in samenspraak met de opdrachtgever en het Agentschap Onroerend Erfgoed. Zij volgde doorgaans het hart van de aan te leggen leiding en deze werd in samenspraak met de opdrachtgever en het Agentschap Onroerend Erfgoed vooraf vastgelegd. De proefsleuven werden uitgezet door een landmeter.



Figuur 4: Inplanting proefsleuven en kijkvensters binnen het plangebied

Binnen het ca. 9 km groot onderzoeksgebied werd 18361 m² onderzocht in 4 proefsleuven/werkputten. Er werden 4 kijkvensters aangelegd (zie figuur 3). Werkput 2 doorkruiste het tracé van noord naar zuid, met uitzondering van het laatste stuk dat zich eerder oost-west oriënteerde. Werkputten drie, vier en vijf waren oost – west georiënteerd. Aangezien de behoorlijke lengte van het tracé, zijn er grote verschillen te attesteren tussen de verschillende TAW hoogtes en de diepte waarop het vlak werd aangelegd. Deze gegevens zijn daarom in een tabel weergegeven (

Tabel 1).

Tabel 1. Overzicht TAW maaiveld en vlak per werkput.

WP	oriëntatie	TAW maaiveld	TAW vlak
2	N	2,85 m	2,60 m
	Centraal	4,70 m	4,12 m
	Z	6,40 m	5,90 m
3	O	/	2,20 m
	W	/	2,80 m
4	ZO	2,20 m	1,90 m
	NW	2,07 m	1,80 m
5	O	6,27 m	5,97 m
	W	7,27 m	6,75 m

De sleuven werden aangelegd met behulp van een 25 ton kraan op rupsbanden met gladde graafbak van 2 m breedte. In elke sleuf werd machinaal één vlak aangelegd op het archeologisch relevante en leesbare niveau; dit onder begeleiding van minstens één archeoloog. Vervolgens werd het vlak manueel bijgeschaafd, zodat de sporen het best zichtbaar waren en meteen konden worden ingekrast.

Van alle sleuven werden overzichtsfoto's gemaakt en van alle sporen ook detailfoto's. De sleuven en sporen werden ingetekend door een beëdigd landmeter door middel van GPS en gedocumenteerd aan de hand van beschrijvingen. Indien een spoor zich tegen de putwand bevond, werd het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Sporen-, foto- en vondstenlijsten werden digitaal geregistreerd in het veld. Gebruik makend van het programma *Autocad* werden de verzamelde data van de opgravingsvlakken verwerkt tot een gedetailleerd en overzichtelijk grondplan.

Er werden 46 sporen gecoupeerd in functie van de onderzoeksvragen. Het couperen werd aangevuld met enkele boringen met een gutsboor om een inschatting te maken van de gemiddelde diepte van de sporen.

Met behulp van een metaaldetector (*Tesoro Silver*) werd naar metaalvondsten gezocht. Sporen waarbij het toestel een signaal gaf, werden aangeduid in de sporenlijst. Metaalvondsten aan het oppervlak of

in een coupe zouden worden ingezameld indien aangetroffen... Tijdens de aanleg werden echter geen metaalvondsten aangetroffen.

Aanlegvondsten die zich buiten een archeologisch of natuurlijke sporen bevonden werden driedimensionaal ingemeten.

Na afloop van het onderzoek mochten de sleuven open blijven liggen. Dit gebeurde met instemming van het Agentschap Onroerend Erfgoed en de opdrachtgever. Na goedkeuring van de geselecteerde zones door het Agentschap Onroerend Erfgoed/de Stad Mechelen werd meteen overgegaan tot vervolgonderzoek door middel van een opgraving.

2.5 Opgraving

Op basis van de sporenconcentraties aangetroffen in het plangebied tijdens het proefsleuvenonderzoek en de vuursteenspreiding uit het karterend/waarderend archeologisch booronderzoek en evaluerend proefputtenonderzoek werd in overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed een oppervlakte van ongeveer 4500 m² (verdeeld over zes zones) geselecteerd voor verder onderzoek. De opgraving viel uiteen in twee delen: enerzijds waren er drie locaties met resten uit de steentijd, anderzijds werden eveneens drie locaties met grondsporen uit latere perioden opgegraven. Alle opgravingen bevonden zich in het noordoostelijk deel van het tracé.

De steentijdzones en het hoofdmeetsysteem in deze zones werden voorafgaand aan het archeologische onderzoek door een landmeter op het terrein uitgezet.

Het doel van de opgraving betrof het definitief onderzoek van de archeologische resten die door de geplande werken zouden worden verstoord.

2.5.1 Werkwijze grondsporenlocaties

De werkputten werden aangelegd met behulp van een 25 ton kraan op rupsbanden met gladde graafbak (2 m breed). In elke werkput werd machinaal één vlak aangelegd op het archeologisch relevante en leesbare niveau; dit onder begeleiding van minstens één archeoloog. Vervolgens werden eventueel aanwezige sporen manueel opgeschoond en ingekrast.

Van alle vlakken werden overzichtsfoto's gemaakt en van alle sporen ook detailfoto's. De werkputten en sporen werden tevens ingetekend door middel van de RTS en gedocumenteerd aan de hand van beschrijvingen. Sporen-, foto- en vondstenlijsten werden digitaal geregistreerd in het veld.

Gebruik makend van het programma Autocad, Illustrator en ArcGIS werden de verzamelde data van de opgravingsvlakken verwerkt tot een gedetailleerd en overzichtelijk grondplan.

Elke in het veld herkende structuur is afzonderlijk gefotografeerd. Ook na het couperen zijn de structuren als geheel gefotografeerd. Van elke structuur zijn één of meerdere paalkuilen bemonsterd voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Hierbij werd geprobeerd de sporen met de meeste houtskool/verbrande materialen te selecteren.

Alle antropogene sporen werden gecoupeerd. Het profiel van de coupes werd manueel opgeschoond, gefotografeerd, beschreven en getekend op schaal 1:20. De couperichting werd digitaal ingemeten met RTS. Sporen die na onderzoek (coupe) natuurlijk bleken te zijn of ondieper dan 2 cm, zijn niet getekend, wel gefotografeerd. Het restant van de coupes werd vervolgens afgewerkt om de eventueel

aanwezige vondsten in te verzamelen. Met behulp van een metaaldetector werden metaalvondsten opgespoord.⁶ Beloftevolle sporen werden bemonsterd (minimaal 10-liter).

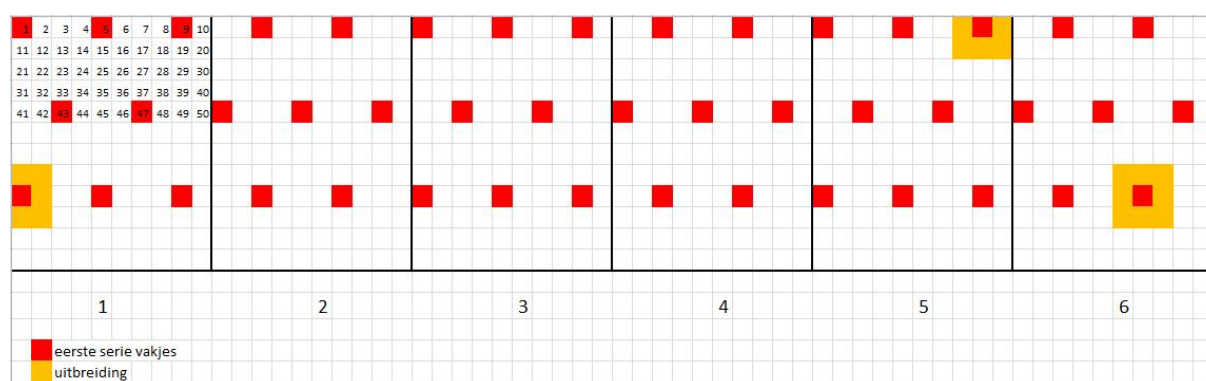
2.5.2 Werkwijze steentijdlocaties

De aanleg van het vlak op de steentijdlocaties gebeurde op een licht verschillende wijze als op de grondsporenlocaties. Op de steentijdlocaties is het vlak onmiddellijk onder de bouwvoor aangelegd, om het materiaal dat zich juist onder de bouwvoor bevond niet kwijt te raken.

Na afzetten van de teelaarde werd een hoofdmeetsysteem uitgezet. In WP9 werden 6 hoofdvakken van 6 x 5 m uitgezet (zie Figuur 5), in WP10 14 hoofdvakken van 4 x 5 en in WP11 een hoofdvak van 6 x 6 m. Hiermee werd afgeweken van het standaardmeetsysteem dat vakken van 5 x 5 m voorziet, omdat de breedte van de op te graven strook varieerde van 4 tot 6 m. Er werd in WP 9 en 11 gekozen voor iets grotere hoofdvakken dan gebruikelijk om de administratie niet nodeloos ingewikkeld te maken.

De hoofdvakken werden onderverdeeld in vakjes van 50 x 50 cm die opeenvolgend en per hoofdvak werden genummerd (vakken van 6 x 5 m hebben zo 120 vakjes, vakken van 4 x 5 hebben er 80). De vakjes werden in lagen van 5 cm manueel uitgegraven en in emmers geschept. Deze eenheden werden ter plaatse nat gezeefd over mazen van 3 mm (zie Figuur 7). In de eerste fase werd gewerkt met testvakjes waarbij elk vierde vakje in een verspringend grid werd uitgehaald. Concreet wil dit zeggen dat een vakje werd uitgegraven, vervolgens drie vakjes werden overgeslagen en vervolgens weer een vakje werd uitgegraven.

De residuen werden ter plaatse gedroogd en nagekeken op de aanwezigheid van vuursteenartefacten. Vakken die relatief veel materiaal bevatten, werden verdiept. Om deze vakken heen werden de aansluitende vakjes eveneens uitgegraven om de begrenzing van de spreiding vast te kunnen stellen (zie Figuur 5). Wanneer in verticale en horizontale richting vakken geen materiaal meer opleverden, werd het uitbreiden en uitgraven gestaakt.



Figuur 5. Weergave van het zeefgrid (vakjes van 50x50 cm) voor WP 9 met aanduiding van de testvakjes (in rood) en uitbreidingen (in oranje).

⁶ Met dank aan Dhr. Johan Dils.



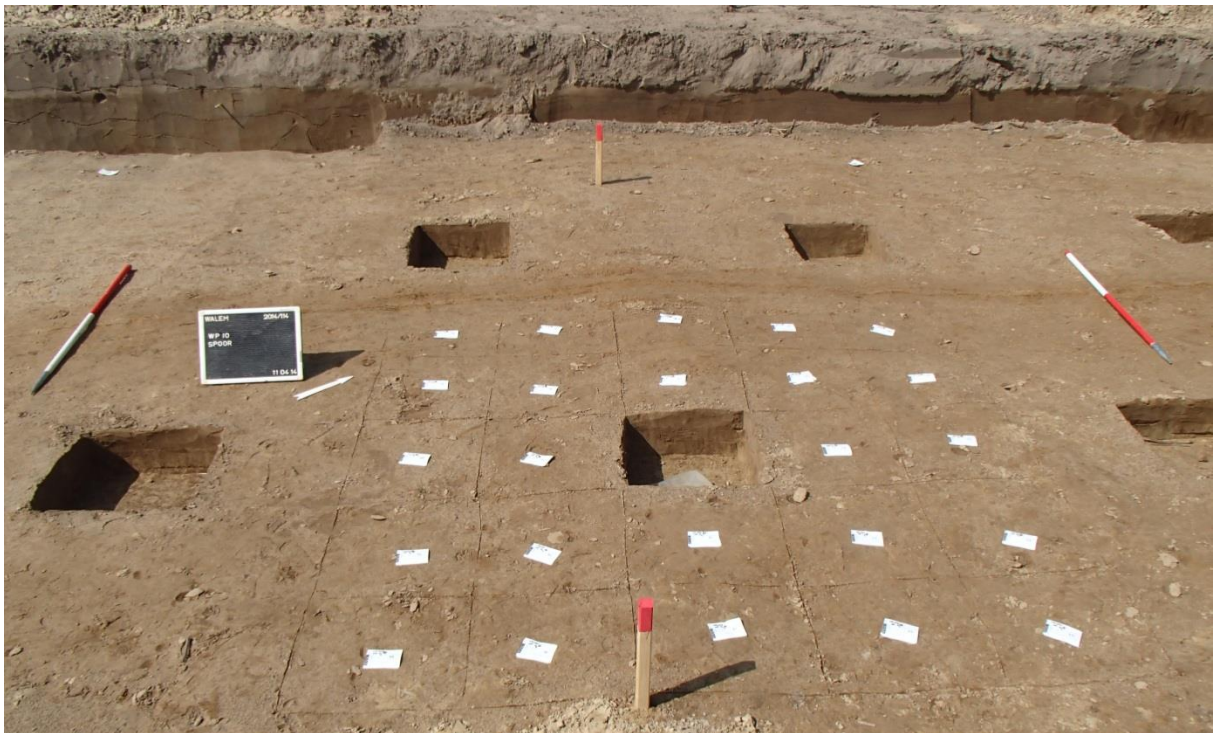
Figuur 6. Uitzetten van het meetsysteem op vindplaats 1 – zuid/WP10.



Figuur 7. Het zeven van de eenheden per 5 cm.



Figuur 8. Het drogen en screenen van de zeefresiduen ter plaatse.



Figuur 9. Uitbreiding van vakjes rondom een vak met relatief veel vuursteenmateriaal.

3 Desktop-analyse

3.1 Bodemkundige gegevens

Het plangebied zelf is gelegen in een depressie, die deel uitmaakt van de oostelijke uitloper van de Vlaamse Vallei. De Vlaamse Vallei is ontstaan tijdens het midden-pleistoceen door een verandering van de afwateringsrichting van de rivieren in het Scheldebekken als gevolg van de doorbraak van het Nauw van Calais⁷. Hierdoor breidde de kustlijn zich in westelijke richting uit waardoor de exclusieve noordelijke drainering teniet werd gedaan. De rivieren verlegden hun loop naar het westen, daar de afstand naar zee in westelijke richting korter werd, en het noordelijke traject werd steeds minder gebruikt. De uitgediepte depressie is het breedst en het diepst ten noorden van Gent en wordt daar het kerngebied van de Vlaamse vallei genoemd⁸. De vorming van de Vlaamse vallei is het resultaat van herhaalde erosie- en sedimentatieprocessen, wat resulteerde in een diepere en bredere depressie, en heeft meerdere glaciële en interglaciële perioden in beslag genomen⁹. In de loop van het Weichselien zijn de Vlaamse vallei en haar uitlopers opgevuld met vooral vlechtende rivierafzettingen, meestal afgedekt met eolische sedimenten waardoor een vlak en laag landschap is ontstaan. In de ondergrond van het plangebied zijn twee types van vlechtende rivierafzettingen opeenvolgend aanwezig. Het basale gedeelte bestaat uit sterk grindhoudende tot grindrijke zandafzettingen. Deze werden afgezet door een fluviaal systeem dat gekarakteriseerd werd door geulen van verschillende orde en meerdere topografische niveaus¹⁰. In de diepste geulen, gebonden aan het laagste topografische niveau, werden de grofste sedimenten afgezet, op de hogere niveaus waren dit de fijnere sedimenten. Later, in het Weichselien, is dit riviertype vervangen door een vlechtende rivier die zand afzette waarbij de grindbijnmenging beperkt was. Uit meerdere observaties is gebleken dat deze geulen steeds minder diep werden. Volgens de bodemkaart van Mechelen 58E hebben de oppervlakesedimenten een textuur gaande van zand tot klei, met een dominantie van de fijnste fractie. Ongeacht de texturele samenstelling ontbreekt een duidelijk bodemprofiel. Gleyverschijnselen zijn kenmerkend voor het topgedeelte¹¹.

Het studiegebied doorkruist tevens een brede alluviale vlakte die de samenvloeiingen van zowel de Zenne, als van de Dijle en de Nete omvat en behoort tot de Associatie van de Alluviale Gebieden. Het betreft een relatief heterogene associatie die bestaat uit kleiige, lemige en soms venige gebieden, met plaatselijk ook zandige of grindrijke sedimenten, meestal zonder profielontwikkeling (Figuur 10). Tot deze Associatie worden slechts enkele gebieden in Vlaanderen gerekend. Het gaat hierbij om de vlakte van de Schelde, de vlakte van de Moervaart (in het noorden van de provincie Oost-Vlaanderen), de vlakte van de Leie te Ploegsteert, de depressie van de Demer en de Zwarte Beek in het Hageland en de Maas stroomafwaarts van Luik. Het reliëf is er zeer vlak, hoewel er sprake is van diverse vormen van microreliëf gebonden aan het alluviaal afzettingspatroon.¹²

⁷ De Mulder *et al.* 2003, Sommé *et al.* 1999.

⁸ De Moor 1996, De Moor & Pissart 1992.

⁹ De Moor & Heyse 1974, Tavernier & De Moor 1974.

¹⁰ Williams & Rust 1969.

¹¹ Bogemans *et al.* 2011.

¹² Verheyne & Ameryckx 2007.

van een *matig natte lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B-horizont (Sdfc)*, een *matig droge zandbodem met dikke antropogene humus A-horizont (Zcmc)*, een *zeer droge zandbodem met dikke antropogene humus A-horizont (Zam)*, een *matig natte zandbodem met dikke antropogene humus A-horizont (Zdfc)*. Ook is hier een zone met *sterk vergraven gronden* aanwezig (OT). Ten oosten van de A19 is een *zeer sterk gleyige kleibodem zonder profiel (vUfp)*, een *uiterst natte zware kleibodem zonder profiel (Ugp)* en *sterk gleyige kleibodem zonder profiel (Efpv)* aanwezig.

In het gedeelte van het tracé dat tussen de Dijle en de A19 ligt, is in het verleden reeds een gedetailleerd booronderzoek uitgevoerd door het VIOE¹⁸. Tevens heeft BAAC Vlaanderen hier in 2012 nog een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd¹⁹. Tijdens het booronderzoek door het VIOE werden twee longitudinale, noordwest- zuidoost georiënteerde en vier transversale, noordoost-zuidwest gerichte profielen bestudeerd in een plangebied dat gesitueerd was tussen de Dijle, de Nete, de Grote Vijver en een landweg die de Nete met de straat Battenbroek verbindt. Hierbij waren er in het oosten van het gebied enkele duidelijke depressies waar te nemen. Deze depressies waren een onderdeel van de alluviale vlakte. De begrenzing van de alluviale vlakte was echter golvend, wat resulteerde in een aantal depressies. In het noordwesten is een los stuifzandpakket waargenomen, wat wijst op de aanwezigheid van een stuifzandrug. In het zuiden tot zuidoosten van het plangebied is eveneens een zandige rug aanwezig, die door de wind is afgezet. Het (noord)westelijke deel van het terrein kenmerkt zich als overstromingsgebied. Het ging hierbij om een expansiegebied van de Dijle, meer bepaald de overstromingsvlakte, die zich verder landinwaarts (oostwaarts) heeft uitgebreid. Dit overstromingsgebied kende een duidelijke begrenzing naar het centrum van het onderzoeksgebied toe. Volgens ¹⁴C-dateringen is de opbouw van dit overstromingsgebied al vroeg in het subboreaal begonnen. De accumulatie van de overstromingsvlakte was onder rustige omstandigheden gebeurd in gebieden die verder verwijderd waren van de stroom (meer bepaald in het noordoosten). Dichter bij de stroom was de toevoer van klastische elementen doorslaggevend voor de opbouw van de overstromingsvlakte daar.

Uit het proefsleuvenonderzoek van BAAC Vlaanderen uit 2012 bleek dat zich ten noorden van de Grote Vijver een grote zandkop uitstrekt te midden van de alluviale vlakte van de Dijle. Het gaat hier met name om verspoelde eolische afzettingen. Tijdens het onderzoek zijn op de rand van de zandkop ijzertijdsporen aangetroffen.

3.2 Beknopte historiek en archeologische gegevens

3.2.1 Historische gegevens van de regio

Walem heeft een *-heim* toponiem dat wijst op een Frankische oorsprong. Men kan dus met zekerheid zeggen dat zich hier een oude nederzettingkern bevindt. Volgens een oorkonde van 1008 maakte Walem, in oorsprong dus vermoedelijk een Frankische nederzetting, deel uit van het uitgestrekte "Waverwald" ten noorden van Mechelen, dat op zijn beurt behoorde tot het Land van Rijen, Markgraafschap Antwerpen. Tijdens de latere bloei van Walem behoorde het dorp tot het Land van Mechelen, een onderdeel van het hertogdom Brabant en vormde één der domeinen van de oudste tak van het geslacht der Berthouts, met eigen schepenbank vanaf de eerste helft van de 13de eeuw. In de loop van de 13de-14de eeuw is Walem uitgroeid tot een nederzetting van aanzien, met hoogtepunt

¹⁸ Bogemans *et al.* 2011.

¹⁹ Janssens *et al.* 2012.

in de eerste helft van de 15de eeuw, voornamelijk door de gunstige ligging aan land- en waterwegen nabij Mechelen en door de bloei van de lakennijverheid²⁰.

Battenbroek ligt ten westen van het centrum van Walem en bestaat uit polders. De vroegste vermelding van dit gebied dateert uit 1235 wanneer er bij de inkomsten van de Sint-Romboutskapittel de tienden van Bertenbroek worden vermeld. De –broek van Battenbroek wijst op een moerassig gebied langs een waterloop dat nadien als hooiland werd ingericht. Dit gebied bestaat uit verschillende donken, droge opduikingen in de moerassige gronden langs de rivier. Deze vormden het ideale uitgangspunt voor bewoning en ontginning van de polders. Vermoedelijk reeds voor de indijking in de 13de eeuw vormden de donken kleine woonkernen rond de hoven van *ten Donksken*, *Zwartendonk*, *ter Sameren* en het *castrum* van het latere kasteel van Battenbroek. Op initiatief van de familie Berthout werd vervolgens de definitieve indijking van de polder gestimuleerd en werd een sterkere ontginning mogelijk. De polder van Battenbroek werd een uitgestrekt beemdengebied met een sterk doorgedreven drainagenetwerk wat kwalitatief gras en hooi opleverde, de akkers bleven beperkt tot de hoger gelegen donken. De polder wist door zijn uitzonderlijke positie een uniek statuut te verwerven. Dit statuut was het gevolg van de betwisting van deze gronden door wereldlijk (hertog van Brabant) en geestelijk (bisschop van Luik) gezag. Als vrije aarde genoten de gelanden talrijke voordelen en wist men zich lange tijd te onttrekken aan elke belastingplicht. De strategische ligging van de polder, aan de samenvloeiing van Nete en Dijle, zorgde vooral tijdens de verschillende godsdienstoorlogen in de 16de en 17de eeuw voor aanzienlijke schade. Ook de oprichting van het fort het Tongskens in de 16de eeuw benadrukt de belangrijke rol die de polder heeft gespeeld. Het onregelmatig dijkenpatroon dat grotendeels bewaard is gebleven getuigt van de talrijke overstromingen waaraan de polder tot het midden van de 19de eeuw werd blootgesteld. Vanaf die periode werd ook kunstmatige bevoeiing op grote schaal toegepast o.a. in de verschillende schorren. Vanaf het begin van de 20ste eeuw ondervindt de polder de gevolgen van de recht trekking van de Nete en vooral de Dijle waardoor verschillende meanders worden afgesneden. Met de aanleg van de E19 wordt de polder in twee delen gesplitst en verdwijnt de zuidelijke helft in de Grote Vijver²¹.

Heindonk ligt in het oostelijk deel van de gemeente Willebroek aan de grens met Heffen. Het toponiem Heindonk bestaat al zeker vanaf 1339 en is een samenstelling van heide of *hein* en donk. De dorpskern ligt inderdaad op een hoger gelegen stuk grond in een drassig gebied langs een rivier. Heindonk behoorde tot de heerlijkheid Rumst die tot de 12de eeuw in bezit was van de Berthouts. Zelfs na de inpoldering in de 13de eeuw, de grote ontginningsperiode, bleef dit dorpje onbelangrijk en schaars bewoond. Voortdurende overstromingen hebben de ontginning van dit gebied sterk vertraagd en bleef dus economisch onderontwikkeld. In de 17de eeuw geraakt het land van Rumst steeds meer verbrokkeld en wordt de zelfstandige heerlijkheid Heindonk opgericht. Door de lithische vondsten in deze buurt is de kans groot dat er hier al bewoning aanwezig was van rondtrekkende jagers-verzamelaars tijdens de prehistorie. Ook in de Dijle zijn er enkele vondsten aan het licht gekomen van werktuigen vervaardigd uit silex²².

Door de ligging van **Heffen** aan de Zenne en de aanwezigheid van vruchtbare gronden en uitgestrekte beemden, verschaftte dit gebied van oudsher gunstige levensvoorwaarden voor de mens. In 1963 kwamen nederzettingssporen aan het licht op het gehucht **Hooiendonk-Tien Vierde Delen**, ten noordwesten van de dorpskern. De site zou dateren uit de La Tène-periode met enkele resten uit de Hallstadt-tijd. Op dezelfde plaats tussen de Mierenstraat en de nu verdwenen Polderhoeve werd

²⁰ F. Bogemans *et al.* 2010 & Inventaris Onroerend Erfgoed 2013d.

²¹ F. Bogemans *et al.* 2010 & Janssens *et al.* 2012.

²² F. Bogemans *et al.* 2010 & Stad Mechelen 2013.

Romeins aardewerk gevonden, samen met dakpannen en betonvloerfragmenten, wat zou kunnen wijzen op een zekere continuïteit in de bewoning²³.

Blaasveld ligt ten zuiden van Heindonk en ten westen van Heffen. Het was oorspronkelijk één geheel met Heffen binnen het Mechelse domein, waarvan grote delen in de 10de eeuw en in de eerste helft van de 11de eeuw onder de voogdij kwamen van eveneens de Berthouts. Het oostelijk deel van deze gemeente ligt in het donkengebied, zeer waterrijk met bossen, velden, bomenrijen, weiden en sloten ontstaan in de 12^{de} en 13^{de} eeuw na de indijking van de Ruppel. De vele vijvers in deze buurt, evenals de vijvers bij Battenbroek, Heindonk en Hooiendonk zijn sporen van de turfontginning en het roten van vlas²⁴.

Ten slotte loopt het plangebied nog door **Tisselt**, de zuidelijke deelgemeente van Willebroek, gelegen op beide oevers van de Brusselse of Willebroekse vaart gegraven in 1550-1561. Vanaf de 13de eeuw begon de ontginning van de heide waartoe Tisselt behoorde. De heerlijkheid Tisselt behoorde tot de eigendommen van de heren van Grimbergen, een tak van het geslacht Berthout, aanvankelijk (11de eeuw - vierde kwart 13de eeuw) als voogden van het oorspronkelijke Karolingische Cornelimunsterdomein met Puurs als centrum²⁵.

3.2.2 *Cartografische gegevens*

Om na te gaan of er bebouwing is geweest op het terrein in historische tijden, of dat het landgebruik van het perceel is gewijzigd door de tijd heen, zijn historische kaarten geraadpleegd. Er werden vier verschillende historische kaarten bestudeerd: Carte Particuliere des environs de Lier et de Malines (1651-1700), S.R.I. Sive Antverpiae Marchionatus, et Dominium Mechliniae (1721-1778), de kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden (1771-1778) en de kadasterkaart opgesteld door Philippe-Christian Popp (2^{de} helft 19^{de} eeuw).

²³ F. Bogemans *et al.* 2010 & Inventaris Onroerend Erfgoed 2013a.

²⁴ Inventaris Onroerend Erfgoed 2013b.

²⁵ Inventaris Onroerend Erfgoed 2013c.

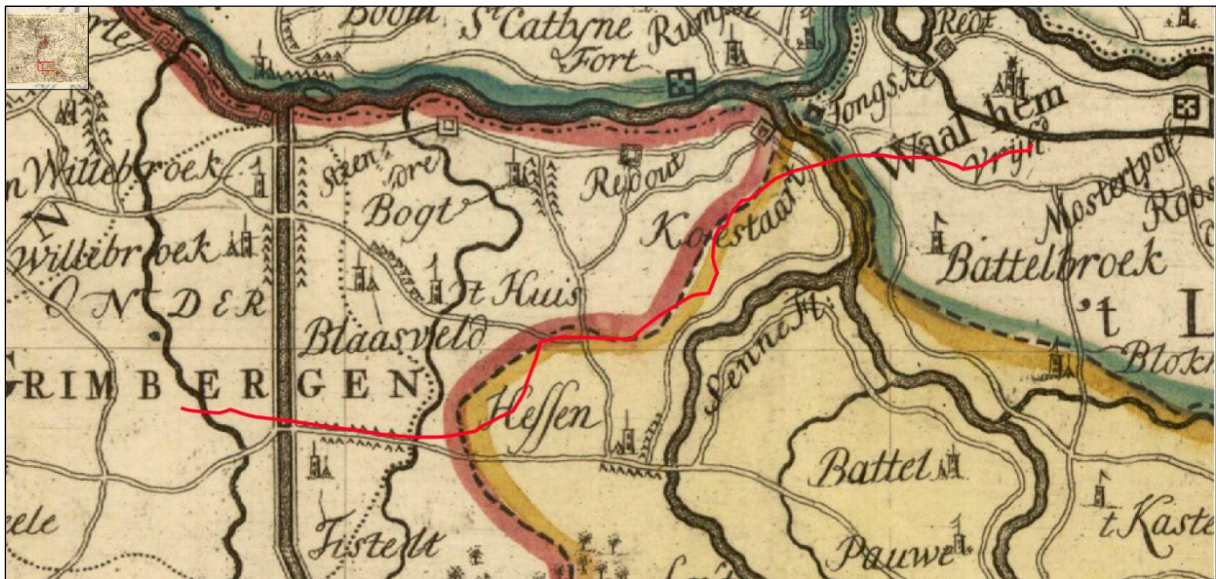


Figuur 14. Carte Particuliere des environs de Lier et de Malines (1651-1700)²⁶

De 'Carte Particuliere des environs de Lier et de Malines' (zie Figuur 14) is opgesteld tussen 1651 en 1700 door Covens en Amp Mortier. Het tracé van de drinkwatertoevoerleiding bevindt zich op deze kaart in een zo goed als onbewoonbaar gebied. Het gebied bevindt zich in bos, weiden en drassige gronden. De kastelen van *Patterbroeck* (Battenbroek), Het fort Tongske en gehucht *Heydonck* (Heindonk) zijn wel te zien in de nabije omgeving van het plangebied.

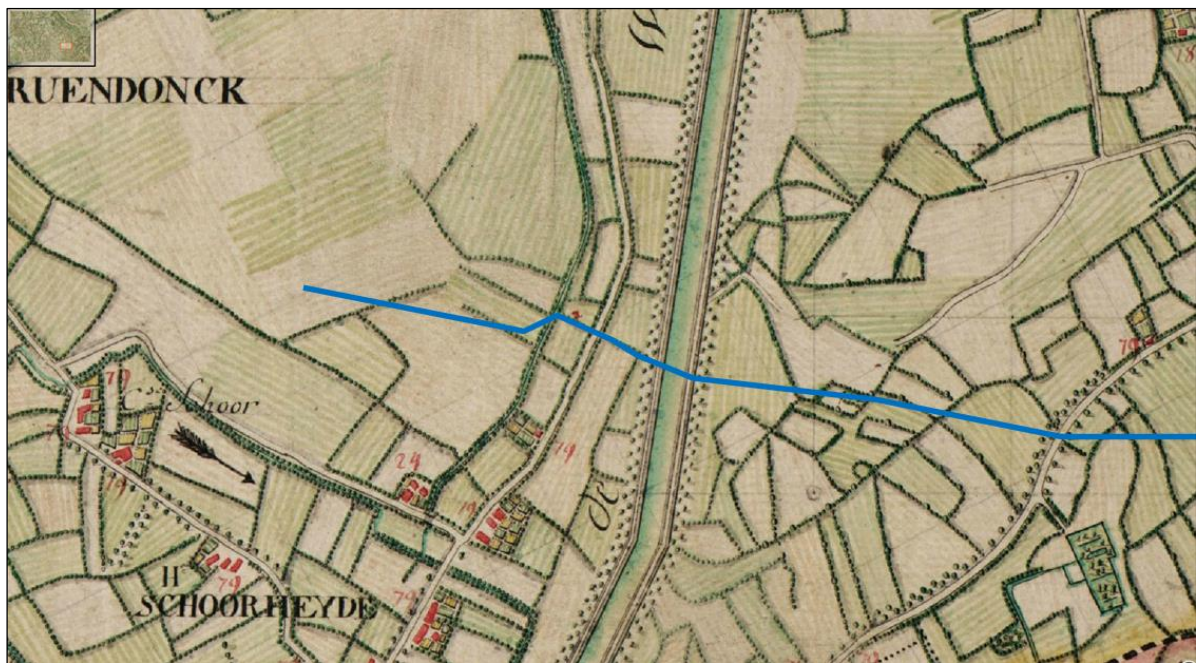
De kaart 'S.R.I. Sive Antverpiae Marchionatus, et Dominium Mechliniae' (zie Figuur 15) opgesteld door Covens Johannes I tussen 1721 en 1778 laat een strakker beeld zien dan de voorgaande kaart. Het is niet duidelijk hoe het gebied in gebruik was, hoewel we met grote zekerheid kunnen aannemen dat ook hier het plangebied zo goed als onbewoond was. Het kasteel van *Battelbroek* (Battenbroek) en het fort het Tongske zijn wederom te zien, maar het gehucht van Heindonk is op deze kaart niet aangebracht.

²⁶ Old Maps Online 2013.



Figuur 15. S.R.I. Sive Antverpiae Marchionatus, et Dominium Mechliniae (1721-1778)²⁷

Wegens de grootte van het projectgebied is de Ferrariskaart hier in vier delen weergegeven voor een meer gedetailleerd beeld. Van boven naar onder is het gebied weergegeven van het zuidwesten naar het noordoosten, dus van Tisselt naar Walem, met telkens een kleine overlapping van het gebied.



Figuur 16. Situering onderzoeksgebied (1) op de Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden (Ferrariskaart) (1771-1778)²⁸

²⁷ Old Maps Online 2013.

²⁸ Digitale Bibliotheek van de Koninklijke Bibliotheek van België 2013a.

In dit eerste gebied (zie Figuur 16), gesitueerd boven de dorpskern van Tisselt, is geen bebouwing te zien in het plangebied (hier in het blauw aangegeven), enkel velden en weiden.



Figuur 17. Situering onderzoeksgebied (2) op de Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden (Ferrariskaart) (1771-1778)²⁹

De tweede kaart (zie Figuur 17) omvat het gebied ten zuidoosten van Blaasveld en ten westen van Heffen. In deze zone loopt het plangebied over de kasteeldreef van het kasteel van Blaasveld, maar het kasteel zelf komt niet in de buurt. Het onderzoeksgebied gaat wel rakelings langs de Vijverhoeve, een alleenstaande hoeve uit de 18^{de} eeuw. In de rechterbovenhoek van dit kaartje zijn langs het plangebied nog enkele kleinere huisjes te zien waarvan de resten mogelijk worden aangesneden tijdens het onderzoek.

²⁹ Digitale Bibliotheek van de Koninklijke Bibliotheek van België 2013a.



Figuur 18. Situering onderzoeksgebied (3) op de Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden (Ferrariaat) (1771-1778)³⁰

Kaart nummer drie (zie Figuur 18) geeft het gebied weer tussen Heindonk en Heffen, ten westen van de Dijle. Het plangebied kruist hier duidelijk het gebied van de Heilige Geesthoeve, eveneens een alleenstaande hoeve uit de 18^{de} eeuw, en een naamloze gebouwencluster. In het noorden op deze kaart zijn alleen velden en weiden te zien.

³⁰ Digitale Bibliotheek van de Koninklijke Bibliotheek van België 2013a.



Figuur 19. Situering onderzoeksgebied (4) op de Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden (Ferrariskaart) (1771-1778)³¹

De vierde en laatste Ferrariskaart (zie Figuur 19) toont het gebied ten oosten van de Dijle en ten westen van de dorpskern van Walem, namelijk Battenbroek. Het plangebied loopt hier langs het Hof ten Donksken en het kasteel van Battenbroek met nog enkele gebouwtjes ten noorden van het kasteel. Helemaal aan het einde van het plangebied bestaat de kans enkele kleinere gebouwen aan te snijden die deel uitmaken van de dorpskern van Walem.

De kadasterkaart van Philippe-Christian Popp (*Atlas cadastral parcellaire de la Belgique*), opgesteld in de tweede helft van de 19^{de} eeuw, vertoont een gelijkaardig beeld als de Ferrariskaart. Ook hier is het plangebied vermoedelijk grotendeels in gebruik als weide en akkerland³². Wederom door de grootte van het projectgebied is de Poppkaart in vier delen weergegeven, telkens met een kleine overlap, voor de duidelijkheid. Ook hier is van boven naar onder het gebied weergegeven van het zuidwesten naar het noordoosten, dus van Tisselt naar Walem toe. Elke kaart geeft min of meer hetzelfde gebied weer als de vier Ferrariskaarten.

³¹ Digitale Bibliotheek van de Koninklijke Bibliotheek van België 2013a.

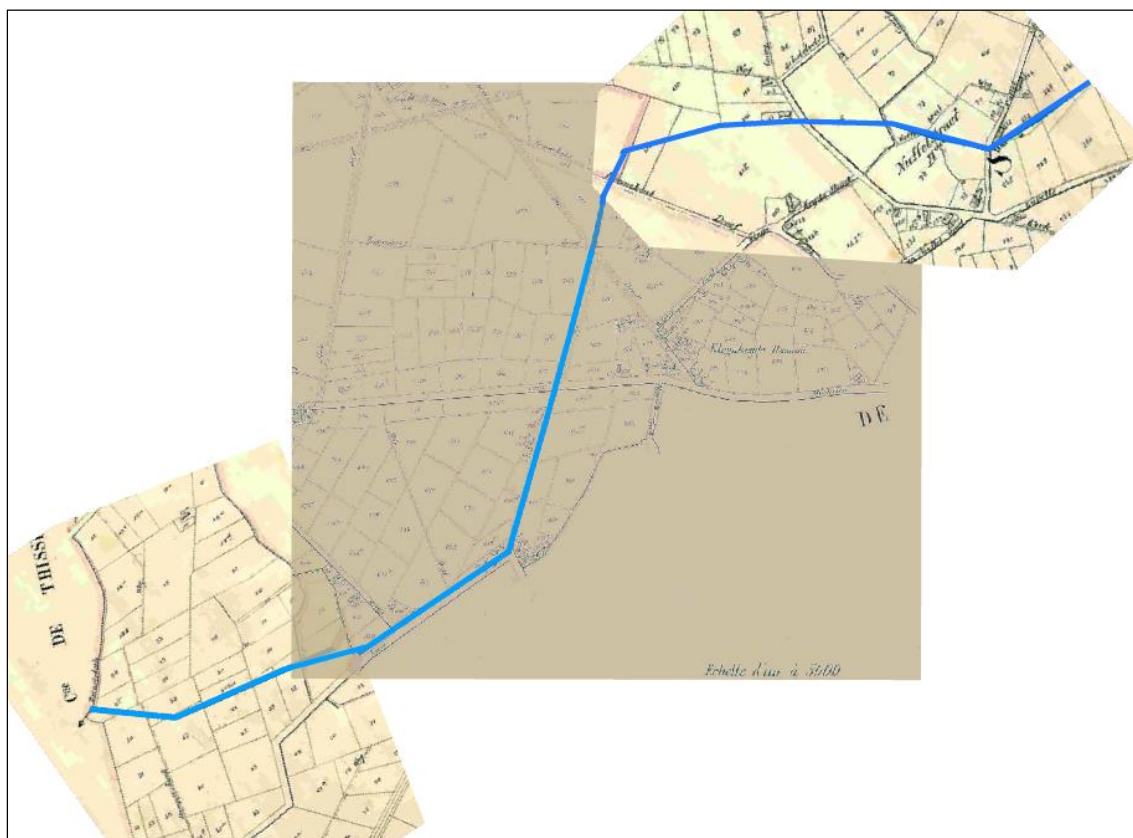
³² Digitale Bibliotheek van de Koninklijke Bibliotheek van België 2013b.



Figuur 20. Situering onderzoeksgebied (1) op de Poppkaart (1855)³³

In dit eerste gebied (zie Figuur 20) is er net als op de Ferrariskaart geen bebouwing in de directe omgeving van het plangebied.

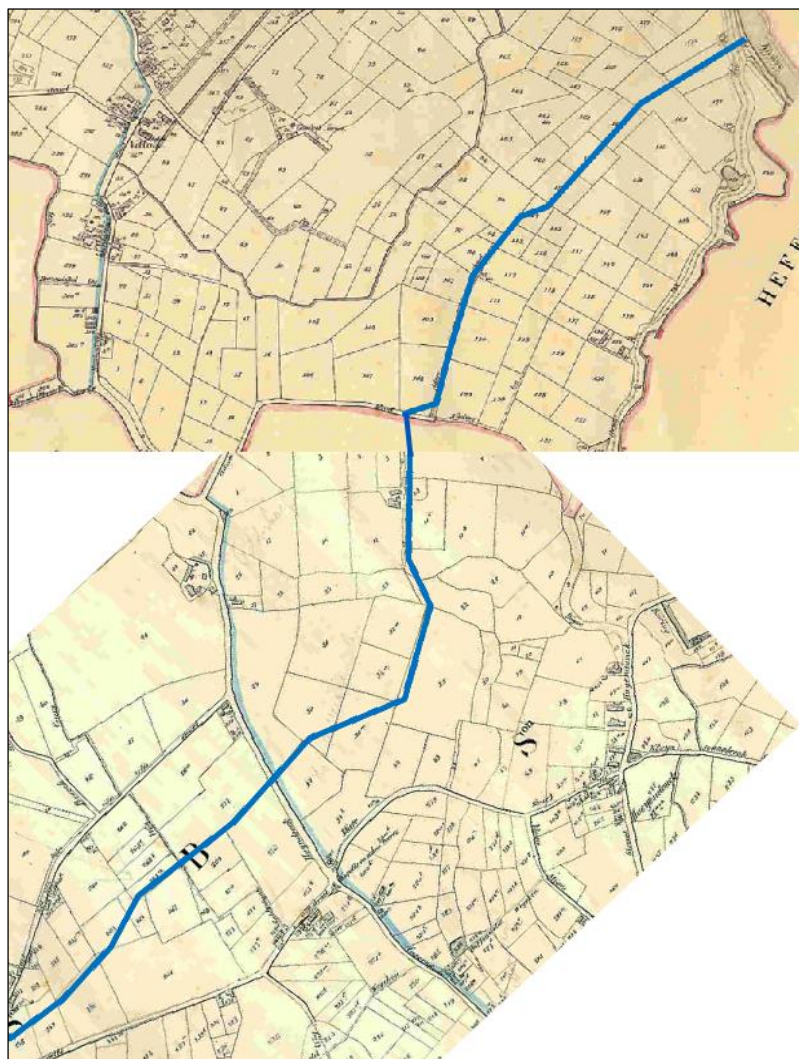
³³ Digitale Bibliotheek van de Koninklijke Bibliotheek van België 2013b.



Figuur 21. Situering onderzoeksgebied (2) op de Poppkaart (1855)³⁴

Op het tweede deel van de Poppkaart (zie Figuur 21) zijn ondertussen in het zuiden al meer gebouwen te zien langs het plangebied. De Vijverhoeve staat nog steeds op de kaart en ook in het noorden zijn enkele gebouwen te zien in de nabijheid van het te onderzoeken gebied.

³⁴ Digitale Bibliotheek van de Koninklijke Bibliotheek van België 2013b.

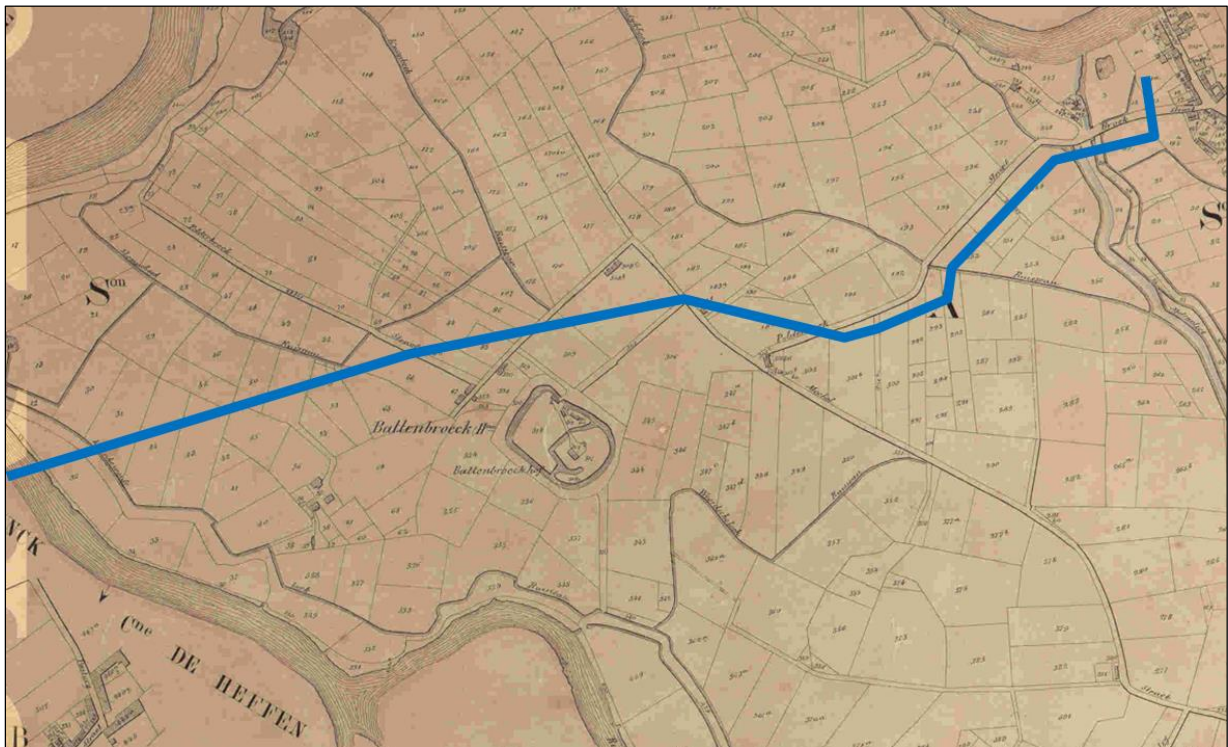


Figuur 22. Situering onderzoeksgebied (3) op de Poppkaart (1855)³⁵

Op de derde kaart (zie Figuur 22) is de Heilige Geesthoeve niet meer te zien, de gebouwencluster ten noorden van waar deze hoeve zich bevond is daarentegen nog steeds zichtbaar. Het noorden van deze kaart is onbebouwd gebleven.

Het vierde en laatste deel van de Poppkaart (zie Figuur 23) toont dezelfde situatie als op de Ferrariskaart.

³⁵ Digitale Bibliotheek van de koninklijke bibliotheek van België 2013b



Figuur 23. Situering onderzoeksgebied (4) op de Poppkaart (1855)³⁶

Samenvattend kan gesteld worden dat het plangebied vermoedelijk voor het grootste deel onbebouwd is gebleven tot het begin van de achttiende eeuw. De zone Battenbroeck met het kasteel van Battenbroeck en het Hof ten Donksken zouden al bestaan vanaf de 13^{de} eeuw. Deze stelling moet evenwel met enige omzichtigheid worden behandeld, aangezien de Ferrariskaart van het eind van de achttiende eeuw de oudste kaart is die we bezitten. Bewoning in de eeuwen daarvoor kan dus niet worden uitgesloten.

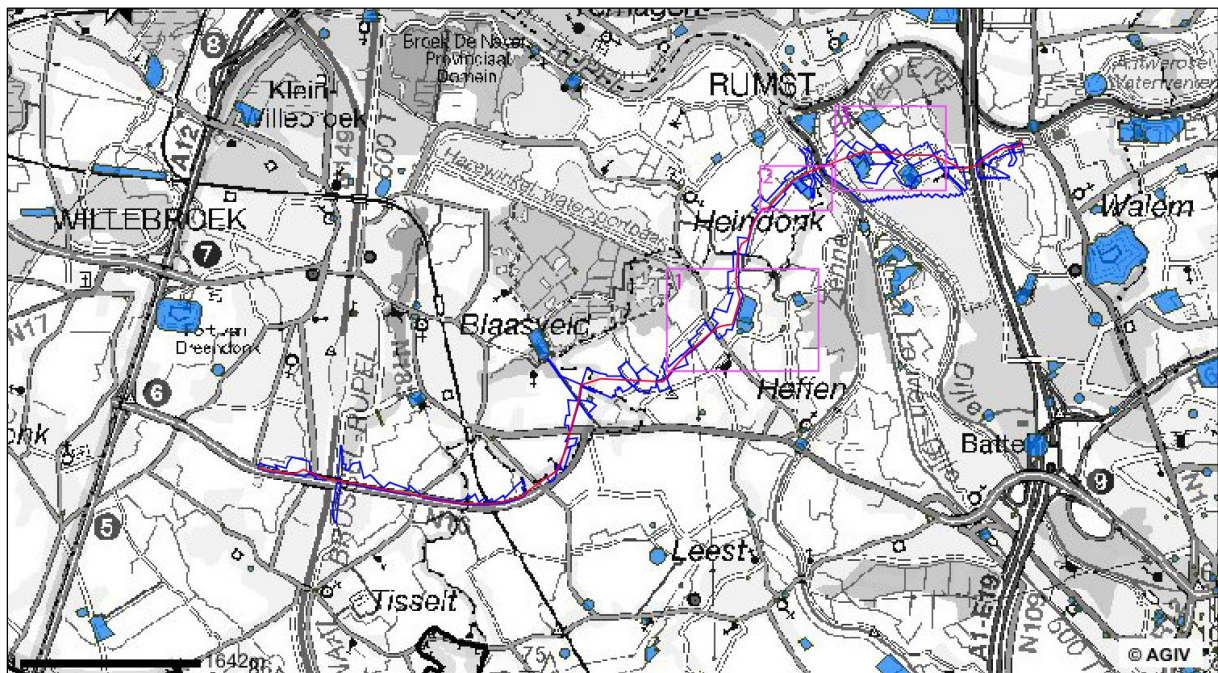
3.2.3 Archeologische gegevens

Voorgaande archeologische vondsten

Om in te schatten wat het archeologisch potentieel van het terrein tussen Walem en Tisselt is, werd gekeken naar wat er archeologisch al bekend is uit de omgeving van het plangebied. Daarvoor is de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) als uitgangspunt gebruikt.

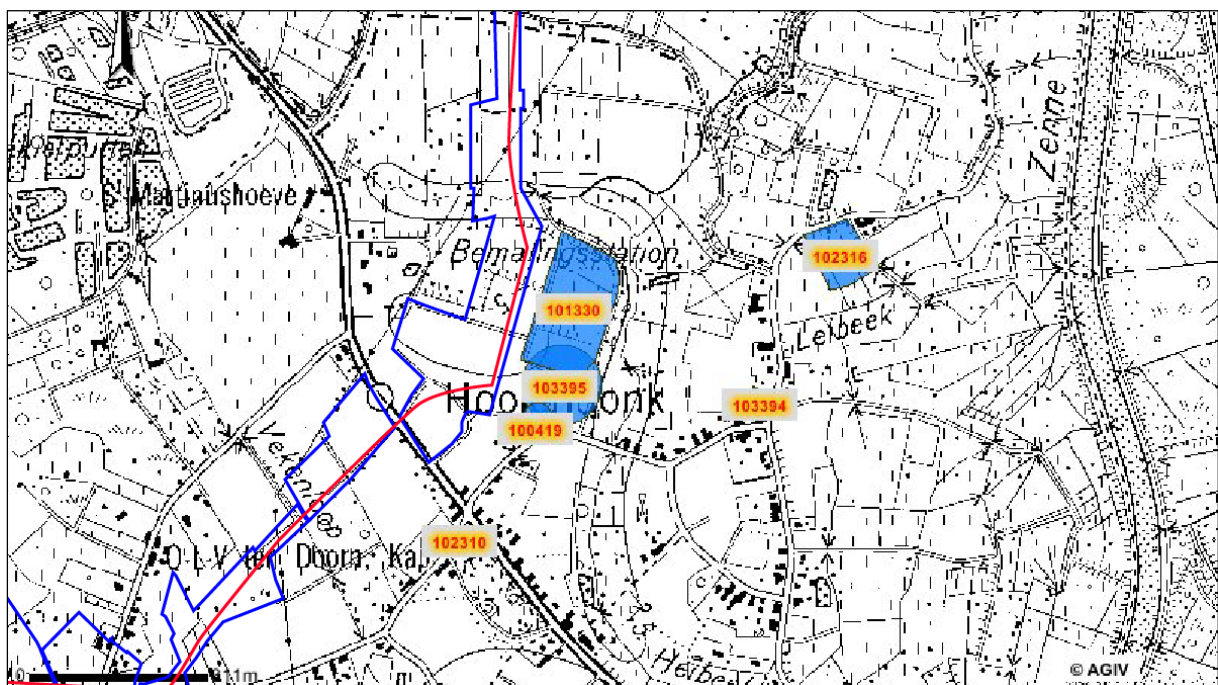
In de CAI zijn alle gekende archeologische waarden uit Vlaanderen verzameld. Hoewel de inventaris niet geheel volledig is, kan ze toch dienen als eerste inzicht in wat er archeologisch in een gebied aangetroffen is. Voor het plangebied zijn enkele archeologische waarden bekend (zie Figuur 24).

³⁶ Digitale Bibliotheek van de koninklijke bibliotheek van België 2013b



Figuur 24. CAI-kaart van het onderzoeksgebied met archeologische vindplaatsen in de omgeving³⁷

Aangezien het onderzoeksgebied zeer groot is worden hieronder drie detailzones in detail besproken die blijken de vele gegevens in de CAI een hoge archeologische waarde hebben.

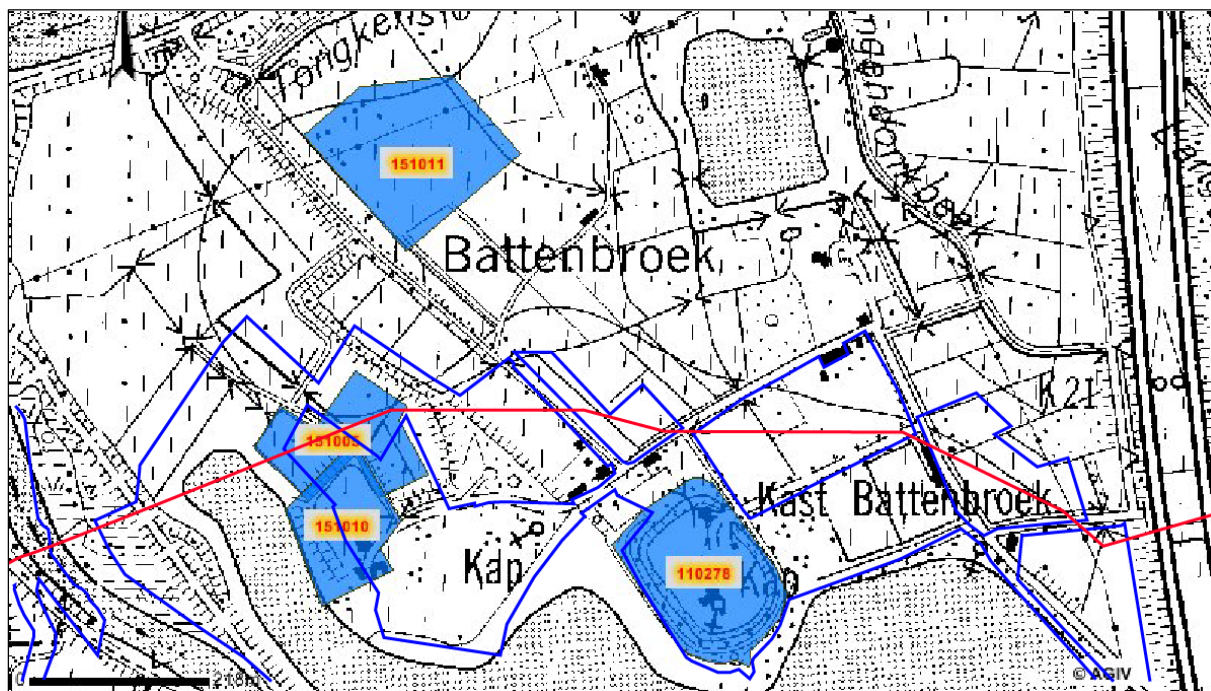


Figuur 25. CAI-kaart van detailzone 1 van het onderzoeksgebied met de archeologische vindplaatsen in de omgeving³⁸

³⁷ Centraal Archeologische Inventaris 2013.

³⁸ Centraal Archeologische Inventaris 2013.

waarneming tijdens de werken en een schets van enkele palenconstructies langs het water. Deze paalconstructies zouden scheepswerven kunnen zijn. Er zijn ook vondsten aan het licht gekomen die wijzen op bewoning in dit gebied: hertshoornen bijlen, dolken en een houweel, enkele delen van een gewei, waarvan één met talrijke snijsporen en benen naalden. Ook zijn Romeinse en vroegmiddeleeuwse fibulae en een groot aantal zwaarden uit de Hallstatt-periode en midden-bronstijd gevonden. Enkele speer- en lanspunten en een boot zijn vermoedelijk in de vroege middeleeuwen te situeren.



Figuur 27. CAI-kaart van zone 3 van het onderzoeksgebied met de archeologische vindplaatsen in de omgeving⁴⁰

Ten slotte is er nog detailzone 3 (zie Figuur 27) ten oosten van de Dijle en ten westen van Walem. Locatie 151010, *Hof ten Donksken* is een hoeve uit de 16de eeuw. Mogelijk lag hier in de volle middeleeuwen een versterking. Locatie 151005, *Walem, Grote Vijver* is de locatie van een intensief booronderzoek uitgevoerd door het toenmalige VIOE op de flank van de zandrug. Tijdens dit onderzoek zijn vuursteen chips, rood aardewerk, bouw materiaal (baksteen), kalksteen, houtskool en één munt geslagen in 1874 onder Leopold II gevonden. Niet vermeld in de CAI is het door BAAC Vlaanderen bvba uitgevoerde proefsleuvenonderzoek⁴¹ in de zone van locatie 151005 en het gebied ten noordwesten daarvan. Tijdens dit onderzoek werden er nauwelijks archeologisch relevante sporen aangetroffen, op een geïsoleerde greppel uit de ijzertijd en enkele kuilen en paalsporen na. Er volgde dan ook geen vervolgonderzoek. Langs het onderzoeksgebied zijn er nog locatie 151011, *Walem, Hof ten Swertendonck*, een ontginningshoeve met opper- en neerhof uit de late middeleeuwen en locatie 110278, *Walem, Kasteel van Battenbroek*, een waterburcht uit de late middeleeuwen.

⁴⁰ Centraal Archeologische Inventaris 2013.

⁴¹ Janssens. *et al.* 2012.

Tabel 2. Overzicht van de in de tekst genoemde archeologische waarden in de omgeving van het tracé.

CAI nummer	naam	korte omschrijving
<i>detailzone 1</i>		
100419	Hooiendonk	Romeinse knikfibula; middeleeuwse sleutel
103395	Heilige Geesthoeve	18de eeuwse hoeve
101330	Hooiendonk, De Tien Vierde Delen	ijzertijdnederzetting, sporen uit Romeinse tijd
103394	Hooiendonkhoeve	voormalige kloosterhoeve 17de eeuw
102316	Château de Ba(c)kx	18de eeuwse walgrachtsite
<i>detailzone 2</i>		
100039	Heibeek, Kleine Bergen	vondstconcentraties lithisch materiaal
<i>detailzone 3</i>		
151010	Hof ten Donksken	16de eeuwse hoeve
151005	Walem, Grote Vijver	booronderzoek VIOE: vuursteen, aardewerk, bouw materiaal, munt
151011	Walem, Hof ten Swertendonck	laatmiddeleeuwse ontginningshoeve
110278	Walem, Kasteel van Battenbroek	laatmiddeleeuwse waterburcht

Gezien hun nabijheid tot het plangebied vermelden we volledigheidshalve ook het onderzoek aan het Zennegat te Mechelen uitgevoerd door het toenmalige VIOE en de Katholieke Universiteit van Leuven, de Romeinse site en begraafplaats op De Hulst en het onderzoek aan de Victor Dumontlaan, beiden in Willebroek.

Het onderzoek aan het Zennegat werd uitgevoerd naar aanleiding van de ontwikkeling van het Zennegat tot een Gecontroleerd Overstromingsgebied (GOG) in het kader van het Sigmaplan.⁴² Booronderzoek (zowel landschappelijk als archeologisch) en een prospectie met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven bracht verschillende prehistorische vindplaatsen aan het licht langs de oevers van de paleo-Dijle. In het oostelijk deel van het plangebied werd een geul ontdekt, waarvan de zandige afzettingen wijzen op een stabiele periode. In deze zandige afzetting werden aardewerkfragmenten aangetroffen die vermoedelijk uit de ijzertijd stammen. Deze zijn afkomstig van een site die zich vermoedelijk meer ten westen of ten zuiden van het plangebied situeert. Tot slot

⁴² Bogemans *et al.* 2010; Meylemans 2015; Meylemans *et al.* 2011 & 2014; Willems *et al.* 2013.

werden nog verschillende drainagegreppels en grondverbeteringswerken vastgesteld. Het onderzoek heeft daarnaast geresulteerd in de afbakening van een beschermde archeologische site in het Zennegat.

Te Willebroek-Hulst werden door Adede in de zuidelijk zone van het plangebied brandrestengraven gevonden, de noordelijke zone leverde sporen van bewoning uit de ijzertijd en de Romeinse periode op en een Belgische loopgraaf uit 1914 die rijk was aan munitie.⁴³ Tot slot in Willebroek, aan de Victor Dumontlaan werden tijdens een boor- (VIOE/Antea) en proefsleuvenonderzoek (Antea) resten van bewoning uit de ijzertijd aangetroffen.⁴⁴ De daaropvolgende opgraving (Monument Vandekerckhove) leverde naast de ijzertijdbewoning ook vondstmateriaal uit de Romeinse periode op, evenals een grachtensysteem uit de late middeleeuwen of nieuwe tijd.⁴⁵

Op De Hulst is onlangs een Romeins grafveld en een nederzetting uit dezelfde periode geregistreerd. Bovendien zijn er loopgraven uit de Eerste Wereldoorlog onderzocht. De publicatie hiervan is nog niet beschikbaar.⁴⁶ Tenslotte zijn ter hoogte van de Hoeikensstraat recentelijk resten van een middeleeuwse site en een vuursteenconcentratie gevonden. Ook dit onderzoek is nog in uitwerking.⁴⁷

3.2.4 Archeologische verwachting

Uit het bureauonderzoek blijkt dat de bodem in het zuidwestelijke deel van het plangebied voor een groot deel bestaat uit eolische en niveofluviale afzettingen in de vorm van (lichte) zandleembodems of lemig zandbodems. In de meeste gevallen is er volgens de bodemkaart sprake van een intact textuur (of humus en/of ijzer) B-horizont, hetgeen erop wijst dat deze bodems in belangrijke mate intact zijn. Hier en daar is een verbrokkelde textuur aanwezig.

Voor deze bodems geldt dan ook een algemene, middelhoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de steentijden indien er nog sprake is van een (gedeeltelijk) intact podzolprofiel, en voor landelijke nederzettingen vanaf de bronstijd. De aanwezigheid van een podzolprofiel geeft aan dat bodemvorming in het verleden mogelijk is geweest. Dit wijst erop dat deze gronden droog genoeg zullen zijn geweest voor gebruik in prehistorische tijden. Daarnaast zijn er geen indicaties die wijzen op directe bodemverstoring. Dit heeft tot gevolg dat de intacte bewaring van mogelijke aanwezige sites zeer reëel is.

In de nabijheid van de Dijle en de Zenne gaan deze eolische afzettingen over in een alluviale vlakte, waarbinnen volgens de bodemkaart ook zandige opduikingen aanwezig zijn. Deze zandige opduikingen vormden in het verleden zeer aantrekkelijke locaties voor bewoning vanaf de steentijden tot de middeleeuwen vanwege hun hogere (droge) ligging in het landschap. In de alluviale vlakte geldt tenslotte een specifieke archeologische verwachting voor vindplaatsen uit natte context.

Uit historische kaarten blijkt dat het traject grotendeels akker- en weiland doorkruist en geen bekende historische kernen. Wel loopt het tracé langs de locaties van verschillende historische hoeven. Tevens doorkruist het plangebied op drie plaatsen bekende archeologische vindplaatsen, waar in het verleden vondsten zijn gedaan (vindplaats één, twee en drie, zie bijlage 9.2.5). Binnen deze zones geldt een zeer hoge archeologische verwachting voor diverse perioden. In zone 1 geldt een zeer hoge verwachting voor nederzettingssporen uit de middeleeuwen, de ijzertijd en de Romeinse periode. In zone 2 geldt gezien de vondsten in het verleden en de (gedeeltelijk) intacte podzolprofielen een zeer hoge

⁴³ De Smaele 2012.

⁴⁴ Meylemans & Perdaen 2010; Ryssaert *et al.* 2011.

⁴⁵ Mestagh & Lefere 2012.

⁴⁶ Onderzoek uitgevoerd door All-Archeo, persoonlijke mededeling Alde Verhaert, Agentschap Onroerend Erfgoed.

⁴⁷ Onderzoek uitgevoerd door Archeological Solutions, mededeling Alde Verhaert, Agentschap Onroerend Erfgoed.

archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de steentijden. In zone 3 geldt op basis van de bekende archeologische waarden een zeer hoge verwachting voor meerdere perioden, zoals steentijden, ijzertijd, Romeinse periode en de middeleeuwen.

Er zijn verder geen directe aanwijzingen voor recente verstoringen in het plangebied in het kader van bouwwerkzaamheden, infrastructurele werken of ruilverkavelingen. Een verkennend paleolandschappelijk booronderzoek dient eventuele verstoringen in het plangebied in kaart te brengen en ook een gedetailleerd beeld te schetsen van de landschappelijke opbouw en de intactheid van het bodemprofiel.

4 Booronderzoek

4.1 Landschappelijke boringen

Uit de boringen bleek dat de bodem in boringen 1 t/m 10, gelegen in het zuidwesten van het tracé, in zekere mate afgetopt is en dat sommige boringen tot op grote diepte waren verstoord. Dit was met name het geval in de buurt van de Akkerlaan: in boringen 1 t/m 3 was de bodem tot op aanzienlijke diepte verstoord. In boring 4 was een opgebracht pakket aanwezig met een dikte van ca. 40 cm. Hieronder bevond zich een vlekkerige A/C-horizont waarna het profiel op een diepte van 55 cm beneden maaiveld overging in de C-horizont, die bestond uit geelbruin, zwak siltig zand met oxidatievlekken. In boring 5 was onder het opgebracht pakket met een dikte van ongeveer 40 cm nog een intacte BC-horizont aanwezig. In boringen 6 t/m 9 rustte het ophoogpakket (met een dikte van ca. 40 cm) direct op de C-horizont, die bestond uit (licht)bruin, matig tot sterk siltig zand. Boring 10 was opnieuw verstoord tot minstens 90 cm beneden maaiveld.



Figuur 28. Boringen 108 (met intacte ijzerrijke B-horizont) en 136 (A/C-profiel).

Aan de overkant van het kanaal Brussel-Rupel waren infrastructuurwerkzaamheden aan de gang. Tussen het kanaal en de Blaasveldstraat werden de terreinen opgehoogd om in gebruik te worden genomen als industrieterrein. De boringen stuikten hier in belangrijke mate op de grote hoeveelheid puin en grind, dat aanwezig was in het ophoogpakket. Ook het gebruik van een puinboor bracht hier weinig verandering in. Eén boring kon worden doorgezet tot in het onverstoordde moedermateriaal (boring 147). Hier was het ophoogpakket slechts 40 cm dik en het profiel ging daaronder over in de C-horizont, bestaande uit zwak zandige, grijsgele leem.

Ten oosten hiervan, tussen de Blaasveldstraat en de Mechelsesteenweg, waren meer onverstoordde boringen aanwezig (boringen 110 t/m 146). Over het algemeen rustte de bouwvoor meteen op de C-horizont, die bestond uit zwak tot sterk siltig zand of sterk (of zelfs zwak) zandige leem. De overgang bevatte soms een vlekkerige, gebioturbeerde zone (A/C-horizont) van enkele decimeter dik (boringen 112, 125 en 142). Enkele boringen (boringen 113, 122 en 135) waren tot op grotere diepte verstoord.

In boringen 111, 114, 116, 118 en 121 werd onder de huidige bouwvoor nog een oudere bouwvoor (Ap2-horizont) aangetroffen. Nergens waren in de boringen aanwijzingen voor een ijzer of humus B-horizont, maar gezien het lemige karakter van de afzettingen is dit ook niet verwonderlijk. In twee boringen was onder de bouwvoor een enigszins geroerde, kleiige laag aanwezig, die op ongeveer 60 cm beneden maaiveld overging in de C-horizont (boringen 143 en 144).

Ten noorden van de Mechelsesteenweg was het beeld sterk vergelijkbaar (boring 101 t/m 109). Over het algemeen was hier een bouwvoor met een dikte van 30-50 cm aanwezig, met hieronder het onverstoorde moedermateriaal, de C-horizont. In een aantal boringen was onder de recent geploegde bouwvoor nog een tweede, oudere bouwvoor aanwezig (boringen 103, 106 en 109). Op basis van de huidige kennis is een datering niet mogelijk. Het moedermateriaal was hier over het algemeen minder lemig (zwak tot matig siltig zand). Enkel in boring 106 was het moedermateriaal opvallend kleiig. In één boring werden resten van een podzolprofiel aangetroffen (boring 108). Onder een bouwvoor van 40 cm was nog een intact ijzer-B-horizont aanwezig. Deze ging via de BC-horizont over in het lichtbruine, zwak siltige zand van de C-horizont. In boring 109 was onder de Ap1- en Ap2-horizont nog een 20 cm dikke, grijze en enigszins humeuze laag aanwezig. Mogelijk gaat het hier om een oude grachtvulling of een ander spoor. In de boring werden evenwel geen archeologische indicatoren (houtschool, aardewerk, ...) aangetroffen die een nadere interpretatie hiervan toelieten.



Figuur 29. Boring 180.

Dit beeld zette zich door ten noordoosten van de Schotelveldstraat. Direct aan de overkant ervan werden nog meer restanten van podzolprofielen aangetroffen (boringen 152, 153, 154, 155, 157 en 161, 169, 176, 179 en 180). Hierna waren weer A-op-C-profielen aanwezig in zwak tot matig lemig (dek)zand. De overgang met de bouwvoor was eerder scherp, wat wijst op een zekere mate van aftopping. In boring 160 werd mogelijk weer een grachtvulling aangeboord (met een enigszins lemig niveau onderin de gracht). Vanaf boring 163 werd het moedermateriaal soms weer lemiger. De dikte van de bouwvoor varieerde hier tussen 30 en 60 cm. In boring 180 werd in de B-horizont, op ongeveer 60-80 cm beneden maaiveld, een vuursteenafslag aangetroffen (vondstnr. 1). Het ging hierbij om een ontschorsingsafslag uit het mesolithicum of neolithicum. Deze vondst werd *in situ* aangetroffen, en wijst ongetwijfeld op de aanwezigheid van een vindplaats uit de steentijden ter plaatse. Deze vindplaats is gelegen op een hoger gelegen dekzandrug, op de grens met het beekdal van de Heibeek.

In de boringen ten noorden hiervan werden onder een relatief dunne bouwvoor eerder verspoelde afzettingen aangetroffen in het beekdal van de Heibeek (boringen 181 t/m 184). In boring 185 werd opnieuw een intacte B-horizont aangetroffen, alsook in boring 190. Boring 188 was gelegen in de nabijheid van een elektriciteitspaal en tot op grotere diepte verstoord. Het moedermateriaal werd naar het noorden toe steeds lemiger.

Vanaf boring 195 bestonden de bovenste 80 cm van het profiel uit alluviale afzettingen uit de alluviale vlakte van de Dijle. Het ging over het algemeen om sterk zandige klei, die was afgezet bovenop het pleistocene, niveofluviale zand dat dieper in de ondergrond aanwezig was. Het gaat hierbij om overslagafzettingen die zijn afgezet onder relatief dynamische condities: geen komklei, maar eerder oeverwalafzettingen. In boring 201 werd een vegetatiehorizont onderscheiden op een diepte van 80 cm beneden maaiveld. Dichter bij de Dijle werden de alluviale sedimenten minder zandig en bestonden ze eerder uit matig siltige klei (komklei). Vanaf boring 207 werd er ook veen aangetroffen op een diepte van 90 cm beneden maaiveld. In boring 209 was een zandige opduiking aanwezig. In de buurt ervan werd aan de oppervlakte ook mogelijke Romeinse baksteen aangetroffen (vondstnr. 2). Ook in boring 214 was matig siltig zand direct onder de bouwvoor aanwezig. In boringen 227 t/m 237, gelegen op een noordwest-zuidoost-georiënteerde zijtak van het tracé, waren sterk siltige kleiafzettingen op zandige klei aanwezig. In boring 234 werden deze niveaus van elkaar gescheiden door een laag veraard veen. Ook in 235 werd veen aangetroffen beneden 90 cm – mv. Ook in boringen 236 en 237 waren komafzettingen aanwezig.



Figuur 30. Boring 234 (alluviale context).

Ten oosten van de Dijle wisselden alluviale komafzettingen en zandige opduikingen elkaar af. Hier kon slechts een gefragmenteerd beeld van de bodemopbouw worden bekomen, omdat voor een groot aantal percelen nog geen betredingstoestemming aanwezig was. In boringen 217 en 218 waren zandige opduikingen aanwezig. In boring 216 was daarentegen veen aanwezig tussen 40 en 100 cm beneden maaiveld.

Ten oosten van de E19 waren een relatief groot aantal boringen verstoord (boringen 221, 222, 223 en 226). Dit is waarschijnlijk het gevolg van de vele infrastructuurwerkzaamheden die ter plaatse hebben plaatsgevonden in het kader van de aanleg van de E19. In boring 224 waren opnieuw oeverwalafzettingen aanwezig. In boring 225 werd veen aangetroffen op een diepte van 80 cm beneden maaiveld.



Figuur 31. Boring 226 (verstoord).

4.2 Veldkartering

Tijdens de veldkartering zijn met name op de akkers, waar waarneming mogelijk was, archeologische indicatoren verzameld. Op een achttal locaties zijn archeologische indicatoren aangetroffen (zie bijlage 8.2.4). Het gaat hier voornamelijk om aardewerkfragmenten uit de middeleeuwen en ook enkele uit de Nieuwe Tijd.

Op locatie A, gelegen in het uiterste zuidwesten van het plangebied aan de Akkerstraat, werd leisteen en een aantal fragmenten steengoed uit Raeren en Westerwald aangetroffen.

Op locatie B werden twee stukken witbakkend aardewerk en twee stukken steengoed uit Raeren aangetroffen. Op locatie C ging het om leisteen en drie stukken steengoed uit Raeren en Westerwald en op locatie D werd een stuk roodbakkend aardewerk, drie stukken steengoed uit Raeren en een fragment van een pijp aangetroffen.

Op locatie E werd lokaal grijs aardewerk uit de middeleeuwen, twee stuks roodbakkend aardewerk en een ketelfragment van een pijp aangetroffen. Op locatie F werd een Pingsdorfscherf, lokaal grijs aardewerk, drie stuks roodbakkend aardewerk, steengoed uit Raeren en acht scherven van Westerwald-aardewerk aangetroffen.

Op locatie G werden verschillende leisteenfragmenten, een fragment roodbakkend aardewerk, verschillende steengoedfragmenten uit Raeren en Westerwald, grijs lokaal aardewerk en een ketel van een pijp in witte pijpklei aangetroffen. Op locatie H zijn een grijze dakpan, drie stukken roodbakkend aardewerk, een fragment leisteen, een fragment witbakkend aardewerk en een stuk steengoed uit Raeren aangetroffen.

4.3 Analyse en interpretatie

Uit het bureauonderzoek blijkt dat de bodem in het zuidwestelijke deel van het plangebied voor een groot deel bestaat uit eolische en niveofluviale afzettingen in de vorm van (lichte) zandleembodems (in het zuiden van het plangebied) of lemige zandbodems (in het middendeel van het tracé). Voor deze bodems geldt dan ook een algemene, middelhoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de steentijden (gekenmerkt door een strooiing van vuursteen, houtskool, bot, hazelnoten,...), indien er nog sprake is van gedeeltelijk intact podzolprofiel, en voor landelijke nederzettingen vanaf de het neolithicum/de bronstijd (gekenmerkt door een strooiing van aardewerk en de aanwezigheid van diepe grondsporen zoals paalkuilen, waterputten, kuilen, greppels,...). In de nabijheid van de Dijle en de Zenne gaan deze eolische afzettingen over in de brede alluviale vlakte van de Dijle, waarbinnen volgens de bodemkaart ook zandige opduikingen aanwezig zijn. Deze zandige opduikingen vormden in het verleden zeer aantrekkelijke locaties voor bewoning vanaf de steentijden tot de middeleeuwen. In de alluviale vlakte geldt tevens een specifieke archeologische verwachting voor vindplaatsen in een alluviale context, zoals natte deposities, tijdelijke extractiekampementen, visfinken, Deze kunnen stammen uit de steentijden, maar ook uit latere periodes.

Daarnaast doorkruist het plangebied op drie plaatsen bekende archeologische vindplaatsen, waar in het verleden vondsten zijn gedaan (vindplaatsen 1, 2 en 3, zie bijlage 8.2.5). Binnen deze zones gold voor aanvang van het veldonderzoek al een zeer hoge archeologische verwachting voor diverse perioden. Voor vindplaats 1 (CAI 101330) geldt op basis van de reeds bekende vindplaatsen een zeer hoge verwachting voor nederzettingssporen uit de middeleeuwen, de ijzertijd en de Romeinse periode. Het verkennend booronderzoek ter plaats heeft een bewerkte vuursteen opgeleverd. In combinatie met een grotendeels intacte bodem wordt hierdoor de verwachting op steentijd eveneens hoog. Voor vindplaats 2 (CAI 100039) geldt op basis van reeds bekende gegevens een zeer hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de steentijden. Voor vindplaats 3 (CAI 151005) geldt op basis van reeds bekende gegevens een zeer hoge verwachting voor meerdere perioden, zoals de steentijden, de ijzertijd, de Romeinse periode en de middeleeuwen. Er zijn weinig aanwijzingen voor diepe verstoringen in het plangebied, behoudens aan de uiteinden ervan in het zuidwesten (tussen de Koning Boudewijnlaan en de bebouwde kom van Willebroek) en het noordoosten (tussen de A19 en de bebouwde kom van Walem).

Het veldonderzoek middels grondboringen heeft de resultaten van het bureauonderzoek grotendeels bevestigd. In het zuiden en midden van het plangebied zijn eolische en niveofluviale bodems aanwezig die slechts in beperkte mate verstoord zijn. Diepe verstoringen werden er slechts sporadisch aangetroffen, enkel in het uiterste zuidwesten is een duidelijke verstoorde zone aanwezig aan de rand van het tracé (nabij de Akkerlaan). In het zuiden van het plangebied domineren zandleembodems waarin geen duidelijke ijzer- of humus B-horizont kon worden onderscheiden. In de rijke, lemige bodems zijn deze niet tot ontwikkeling gekomen. Het is echter vrij onwaarschijnlijk dat de bodem hier diep is afgetopt, waardoor eventuele diepere sporenniveaus nog intact aanwezig zullen zijn. Omdat een ijzer- en/of humuspodzol hier waarschijnlijk nooit tot ontwikkeling is gekomen, valt een eventueel intact vondstniveau uit de steentijden ook niet helemaal uit te sluiten aangezien niet duidelijk is of en indien dat het geval is, hoeveel van het oorspronkelijke bodemprofiel is verdwenen. In de onmiddellijke omgeving zijn echter geen vindplaatsen bekend. Bekende vindplaatsen binnen het projectgebied situeren zich voor het grootste deel meer naar het noorden, op de Hooionk en bij de samenvloeiing van de Zenne en de Dijle. Voor dit deel van het tracé geldt een middelhoge verwachting voor vindplaatsen vanaf de bronstijd. Voor vindplaatsen uit de steentijd geldt een lage verwachting, maar kunnen niet geheel uitgesloten worden.

Op de lemige zandbodems in het midden van het plangebied zijn op een aantal locaties wel duidelijke podzolprofielen onderscheiden, die zich hier in de arme zandbodems beter konden ontwikkelen. In één van de boringen, gelegen aan de rand van de Heibeek, is een ontschorsingsafslag uit het

Mesolithicum of Neolithicum aangetroffen. Op plaatsen waar het podzolprofiel nog (gedeeltelijk) intact is, geldt een hoge verwachting voor steentijden. Waar de bodem afgetopt is tot op de C-horizont geldt een hoge verwachting voor sporevindplaatsen vanaf de bronstijd. Dit wordt ook bevestigd door de uitgevoerde veldkartering waarbij met name veel aardewerk uit de middeleeuwen aan het oppervlak is aangetroffen, wat kan wijzen op de aanwezigheid van vindplaatsen uit de betreffende periode in de onmiddellijke omgeving. Uiteraard is de kans ook groot dat de aangetroffen vondsten door bemesting of andere externe factoren op het terrein zijn terecht gekomen.

In het noordoostelijk deel van het plangebied, dat grotendeels wordt gevormd door de alluviale vlakte van de Dijle geldt een hoge verwachting voor meerdere perioden. Op de hogere zandkoppen kunnen vondsten uit de steentijden en sporevindplaatsen vanaf de bronstijd verwacht worden. In de alluviale afzettingen zijn mogelijk sporen uit latere perioden aanwezig. Zowel uit de steentijd als uit latere perioden zijn in dit gedeelte van het plangebied al vondsten bekend.

Het gedeelte ten oosten van de E19 was in belangrijke mate verstoord, vermoedelijk door infrastructuurwerk in de marge van de aanleg van de snelweg. Hier geldt een lage verwachting voor alle perioden. Voor de reeds gekende vindplaatsen blijft de zeer hoge archeologische verwachting gehandhaafd.

5 Besluit en waardering verkennend landschappelijk booronderzoek

5.1 Algemeen

Uit het bureauonderzoek bleek dat zich op het tracé drie reeds bekende vindplaatsen bevinden:

Op vindplaats 1 zijn nederzettingssporen uit de middeleeuwen, de ijzertijd en de Romeinse periode aanwezig. Op vindplaats 2 is een vindplaats uit de steentijden aanwezig. Op vindplaats 3 zijn sporen en vondsten uit meerdere perioden, zoals de steentijden, de ijzertijd, de Romeinse periode en de middeleeuwen aanwezig. De omvang en waarde van deze nederzettingen is vooralsnog onbekend.

Het paleolandschappelijk booronderzoek heeft volgende resultaten opgeleverd:

In het zuiden van het plangebied zijn voor het grootste deel zandleemgronden aanwezig met een middelhoge verwachting (verwachtingszones 2 en 3) voor vindplaatsen uit zowel de steentijden als de bronstijd (zie bijlage 8.2.5). In het midden van het tracé zijn eerder lemig zandbodems aanwezig, waarvan een deel met intact podzolprofiel (verwachtingszones 4, 5 en 6). Waar het podzolprofiel intact is, geldt een hoge archeologische verwachting op steentijden. Tevens geldt hier op basis van vondsten uit het verleden en landschappelijke positie een hoge verwachting op (sporen)vindplaatsen vanaf de bronstijd. Op de locatie van de uit het bureauonderzoek bekende vindplaats 1 is in een boring een kernpreparatieafslag van vuursteen gevonden. Het bodemprofiel was op deze locatie intact. De aanwezigheid van een intact podzolprofiel verhoogt de kans op intacte resten uit de steentijd aanzienlijk, aangezien de gaafheid van het profiel aangeeft dat de bodem niet afgegraven of vergarven is sinds het moment waarop de bodemvorming heeft plaatsgevonden. De resten uit de steentijd dateren doorgaans van na de vorming van de bodem, waardoor deze logischerwijs bij de aanwezigheid van een intact profiel ook een grote kans hebben onverstoord in de bodem aanwezig te zijn. Op basis hiervan moet in ieder geval voor een deel van het tracé van vindplaats 1 een hoge verwachting op het aantreffen van steentijdresten worden toegevoegd aan de verwachting op resten uit latere perioden.

In de alluviale vlakte van de Dijle geldt een hoge verwachting voor meerdere perioden. Een specifiek hoge verwachting voor steentijden geldt met name voor de hoger gelegen zandkoppen die hier aanwezig zijn binnen de alluviale vlakte.

Ook op de oeverwallen is occupatie mogelijk en in de lagere delen van het landschap kunnen specifieke vondsten worden verwacht zoals natte deposities, tijdelijke extractiekampementen, visuiken, ... Tevens zijn hier uit het bureauonderzoek twee vindplaatsen bekend waarbij (onder meer) steentijden werd aangetroffen (vindplaatsen 2 en 3).

Het gedeelte van het tracé dat ten oosten van de E19 is gelegen heeft een lage archeologische verwachting wegens diepe verstoringen in de ondergrond ten gevolge van de aanleg van de E19 (verwachtingszone 7). Hetzelfde geldt voor de verstoorde boringen aan de Akkerlaan (verwachtingszone 1). Hier is in het verleden een bedrijventerrein aangelegd.

5.2 Advies

Het bureauonderzoek en booronderzoek heeft aangetoond dat zich binnen het onderzoeksgebied mogelijk waardevolle archeologische resten bevinden. Het onderzoek heeft zelfs aangetoond dat vermoedelijk ter hoogte van vindplaats1/4 daadwerkelijk een steentijdvindplaats aanwezig is.

Een volgende stap in het onderzoek is het in detail opsporen en waarderen van vindplaatsen.

5.2.1 Metaaltijden – Post-middeleeuwen

Het grootste deel van het onderzoeksgebied kent een middelhoge verwachting op aantreffen van vindplaatsen vanaf de metaaltijden. Enkel op enkele specifieke locaties (zoals advieszone 1 en 7) wordt deze getemperd door zware verstoringen. We adviseren in het hele onderzoeksgebied de aanleg van proefsleuven. In advieszone 1 en 7 kan dit beperkt worden tot enkele kleinere interventies om de verstoringen te bevestigen.

5.2.2 Steentijden

Het bureauonderzoek toonde aan dat binnen het plangebied zones met onverstoord bodemopbouw een grote trefkans kennen voor prehistorie. Verspreid binnen het plangebied zijn verschillende van dergelijke zones aangetroffen. Ook tijdens het bureauonderzoek zijn reeds twee zones geïdentificeerd waar eerder prehistorisch materiaal is aangetroffen (vindplaatsen 2 en 3).

Bovendien wordt deze informatie versterkt door de toevalsvondst van een vuursteenartefact in de boorkern ter hoogte van vindplaats 1 tijdens het verkennend landschappelijk booronderzoek.

Om steentijdsites op te sporen en af te bakenen is een intensief booronderzoek eventueel in combinatie met proefputten, aan te raden (zie Figuur 32).⁴⁸ De kans op het aantreffen van antropogeen vuursteenmateriaal in een booronderzoek is, zelfs met gebruik van aangepaste strategieën, beperkt. Bij het vinden van vuurstenen artefacten tijdens een booronderzoek moet er dan ook van uit gegaan worden dat het een vindplaats betreft. Het prospectief booronderzoek naar steentijdmateriaal moet het proefsleuvenonderzoek voorafgaan.

Type	Lithologische context	Boorgrid	Boordiameter	Waarnemingstechniek
zeer kleine variant (< 50 m²)				
lage vondstdichtheid (40-80 per m ²)	niet relevant	-	-	-
zeer lage vondstdichtheid (< 40 per m ²)	niet relevant	-	-	-
kleine variant (50-200 m²)				
lage vondstdichtheid (40-80 per m ²)	niet relevant	4 x 5 m	15 cm	3 mm zeef
zeer lage vondstdichtheid (< 40 per m ²)	niet relevant	(proefputten)	-	-
middelgrote variant: 200-1000 m²				
matig-hoge vondstdichtheid (> 80 per m ²)	niet relevant	13 x 15 m	12 cm	3 mm zeef
lage vondstdichtheid (40-80 per m ²)	niet relevant	8 x 10 m	15 cm	3 mm zeef
zeer lage vondstdichtheid (< 40 per m ²)	niet relevant	(proefputten)	-	-
grote variant: > 1000 m²				
matig-hoge vondstdichtheid (> 80 per m ²)	niet relevant	20 x 25 m	12 cm	3 mm zeef
lage vondstdichtheid (40-80 per m ²)	niet relevant	13 x 15 m	12 cm	3 mm zeef

Figuur 32. Overzicht van prospectiestrategieën voor het opsporen van steentijdvindplaatsen met verschillende vondstspredingsdichtheden (uit Verhagen et al. 2011).

De volgende methoden voor vervolgonderzoek worden voorgesteld:

1. In het zuidwesten van het plangebied (advieszone 2), centraal (advies zone 4 en 5) en meer naar het noorden (ten noorden van vindplaatsen 1/4) is in verschillende boringen een gedeeltelijk bewaarde podzol aangetroffen.

Om de aanwezigheid van steentijdvindplaatsen na te gaan stellen we een boorgrid voor van 5 x 6 meter waarbij de monsternamen gebeurt d.m.v. een edelmanboor met een diameter van

⁴⁸ Verhagen et al. 2011.

15 cm. De relevante sedimenten moeten nat gezeefd worden over mazen van maximaal 3 mm. Komen hierbij geen vindplaatsen aan het licht, dan hoeft geen aanvullend onderzoek gericht op steentijd te gebeuren.

Indien wel één of meerdere vindplaatsen worden aangetroffen verdient het aanbeveling om gericht enkele proefputten te graven om de vindplaats beter te kunnen waarderen en evalueren.

2. Op de locatie van *vindplaats 4*, waar de aanwezigheid van een vindplaats uit de steentijden reeds door middel van een boring is vastgesteld (boring 180), wordt geadviseerd om de vermoedelijke steentijdvindplaats beter te waarderen en begrenzen door een aanvullend booronderzoek in een grid van 5x6 m, eventueel aangevuld met enkele proefputten. De monsternamen dient hierbij wederom te gebeuren met een edelmanboor met een diameter van 15 cm. De monsters moeten nat gezeefd worden over mazen van maximaal 3 mm.
3. In vindplaats 1 en advieszone 6 wordt geadviseerd het gehele traject te onderzoeken door middel van boringen. Vanwege de tijdsbesparing die het direct in een dicht grid (5x6m) boren oplevert ten opzichte van een gefaseerde aanpak (fase van extensief boorgrid (10x12m) gevolgd door een rapportage, overleg en nieuwe adviesronde waarna mogelijk alsnog tot een intensieve boorcampagne (5x6 m) dient te worden overgegaan), wordt geadviseerd meteen in een 5x6 m grid te boren. Voor dit traject is een hoge verwachting op steentijdresten vastgesteld op de delen waar een podzol is gevormd (rondom vindplaats 4) en dicht aan de Dijle (noodoosten van vindplaats 1, advieszone 6). Omdat niet met zekerheid kan worden gezegd of in het tussenliggende gebied een podzol is afgetopt of nooit is gevormd, dient het hele traject met boringen onderzocht te worden. Intensieve begeleiding vanuit het Agentschap Onroerend Erfgoed zal ertoe kunnen leiden dat het onderzoeksprogramma op deze locaties gedurende het veldwerk wordt bijgesteld. In overleg kunnen proefputten worden gegraven indien steentijdresten worden aangetroffen. Anderzijds kan het boorgrid op sommige locaties extensiever worden indien de bodem hier daadwerkelijk afgetopt blijkt te zijn.

Indien uit het geadviseerde booronderzoek en/of het reeds opgelegde proefsleuvenonderzoek blijkt dat in het onderzoeksgebied daadwerkelijk archeologische sites aanwezig zijn, moet worden bekeken of milderende maatregelen mogelijk zijn. Indien dit mogelijk is, moeten er garanties zijn dat de aanwezige archeologische waarden beschermd worden.

Indien behoud *in situ* onmogelijk blijkt, moeten de aanwezige archeologische waarden worden gedocumenteerd en op die manier *ex situ* worden behouden.

Tabel 3. Overzicht advies naar aanleiding van het karterend landschappelijk booronderzoek.

zone	Waardering	actie	opmerkingen
advieszone1	Verstoord	geen vervolgonderzoek	
advieszone 2	prehistorie: laag; andere perioden: middelhoog	proefsleuven	proefputten mogelijk bij aantreffen steentijd
advieszone 3	vanaf metaaltijden: middelhoog	proefsleuven	
advieszone 4	prehistorie: middelhoog rond boring 108; andere perioden: middelhoog	boringen rond bewaarde podzol, dan overal sleuven	10x12 m grid, zeven op max. 3 mm
advieszone 5	prehistorie: hoog in noordoosten, middelhoog rest van de zone; andere perioden: middelhoog	boringen over het hele traject, daarna proefsleuven	10x12 m grid, zeven op max. 3 mm
advieszone 6	prehistorie: middelhoog rond boring 185 en 190; andere perioden: middelhoog	Boringen over het hele traject, daarna proefsleuven	5x6 m grid, zeven op max. 3 mm
advieszone 7	Verstoord	geen vervolgonderzoek	
vindplaats 1/4	prehistorische vindplaats, op basis van booronderzoek	Boringen over het hele traject, daarna proefsleuven	5x6 m grid, zeven op max. 3 mm
vindplaats 2	prehistorische vindplaats, op basis van bureauonderzoek	proefputten	1x1 m om de 10 m in verspringend grid, zeven op max. 3 mm
vindplaats 3	prehistorische vindplaats, op basis van bureauonderzoek	boringen over het hele traject, daarna proefsleuven	4x5 m grid, zeven op max. 3 mm

Tabel 4. Overzicht van geadviseerd onderzoek en aantallen/lengtes boringen en proefsleuven.

Zone	lengte (m)	soort onderzoek	aantal boringen	aantal proefputten
Advieszone 2	322	proefsleuven	nvt	
Advieszone 3	1314	proefsleuven	nvt	
Advieszone 4	150	boringen 10x12	25	
Advieszone 5	1079	boringen 10x12	180	
Advieszone 6	893	boringen 5x6	596	
Vindplaats 1	493	boringen 5x6	329	
Vindplaats 2	380	proefputten 1m ² /boringen 5x6	254	78
	100	proefsleuven		
Vindplaats 3	497	boringen 4x5	497	
niet toegankelijk	1492		nvt	
geen onderzoek	2510		nvt	
totale lengte	9230	totaal boringen	1881	

6 Karterend/waarderend archeologisch booronderzoek

6.1 Inleiding

Archeologisch booronderzoek wordt in Vlaanderen bijna uitsluitend gebruikt voor de detectie en afbakening van prehistorische vindplaatsen.⁴⁹ Prehistorische vindplaatsen zijn zo goed als altijd opgebouwd uit een losse vondstenspreiding van voornamelijk lithisch materiaal met daarbinnen zeer veel variatie in densiteit. De overgrote meerderheid van deze vondsten is klein tot zeer klein (ca. 80% van de vondsten < 1cm) waardoor ze bij de aanleg van een vlak zeer gemakkelijk over het hoofd worden gezien. Daarenboven komen sporen, zeker wat de vroege prehistorie betreft (*grosso modo* voor 1500 vr. Chr.), zelden of nooit voor waardoor het gebruik van proefsleuven slechts bij uitzondering tot de ontdekking van prehistorische vindplaatsen leidt.⁵⁰ Bovendien is voor de detectie van sporen het noodzakelijk lagen met bodemontwikkeling vrijwel volledig te verwijderen tot op het moedermateriaal waarmee meteen ook prehistorische vindplaatsen in grote mate worden opgeruimd. Door de bodem op systematische wijze te bemonsteren door middel van een archeologisch booronderzoek en ons te richten op het opsporen van deze kleine fractie (het zeven van de monsters) is het mogelijk zicht te krijgen op de eventuele aanwezigheid van prehistorische vindplaatsen in het projectgebied.⁵¹

In ideale omstandigheden doorloopt het archeologisch booronderzoek een tweetal fases. In een eerste fase tracht men vooral vindplaatsen op te sporen door in een relatief ruim driehoeksgrid (10x12 m) te bemonsteren. In de tweede fase worden de eventueel getroffen vindplaatsen verder geëvalueerd door het grid te vernauwen (5x6 m). Hierdoor verkrijgt men niet alleen een beter beeld van de omvang en de gaafheid van de vindplaats(en), in een aantal gevallen is het zelfs mogelijk een eerste, voorlopige, datering naar voor te schuiven. De trefkans van goed dateerbare, periode specifieke, artefacten bij booronderzoek is echter vrij klein. Het is dan ook niet abnormaal dat er nog een fase van testputten volgt, met name bij een diffuse vondstspreading⁵², voor men overgaat tot een eventuele vrijgave, opgraving of bescherming.

Op basis van de resultaten van het verkennend paleolandschappelijk booronderzoek werd besloten op grote delen van het tracé een karterend/waarderend archeologisch booronderzoek uit te voeren om een gefundeerde inschatting op de kans op aanwezigheid van steentijdvindplaatsen mogelijk te maken.

Het op het verkennend paleolandschappelijk booronderzoek gebaseerde advies werd grotendeels gevolgd (zie Tabel 5 hieronder). De in eerste instantie in de BVW voorgestelde proefputten werden echter weerhouden om deze naar aanleiding van de resultaten van het karterend/waarderend onderzoek te kunnen inzetten om eventuele steentijdvindplaatsen beter te kunnen evalueren.

⁴⁹ Zie o.m. Bats *et al.* 2006; Jacops *et al.* 2010; Van Gils & De Bie 2006.

⁵⁰ Ryssaert *et al.* 2007.

⁵¹ Verhagen *et al.* 2011; Groenewoudt 1994; Tol *et al.* 2004.

⁵² Zie o.m. Perdaen *et al.* 2011.

Tabel 5. Overzicht van de geplande boringen in hun verschillende boorgrids per advieszone.

Zone	lengte (m)	boorgrid	aantal boringen
Advieszone 4	150	boringen 10x12	25
Advieszone 5	1079	boringen 10x12	180
Advieszone 6	893	boringen 5x6	596
Vindplaats 1	493	boringen 5x6	329
Vindplaats 2	380	boringen 5x6	254
Vindplaats 3	497	boringen 4x5	621
Ten oosten van VP3	611	boringen 10x12	153
Tussen advieszone 4 en 5	457	boringen 10x12	76
Totaal	4560		2234

De boringen werden uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 15 cm. De monsternamen startte reeds bij de bouwvoor (basis). Indien er sprake was van bodemvorming (podzol) werden de verschillende horizonten apart bemonsterd. De top van de C-horizont is eveneens ingezameld. De bodemopbouw werd hierbij steeds gedocumenteerd conform het FAO Unesco systeem. Alle monsters zijn nat gezeefd over mazen van 2mm. Alhoewel het zeven van de monsters over een grotere maaswijdte (3-4mm) eveneens voldoende is voor het detecteren van vindplaatsen, blijkt het toepassen van een fijnere maaswijdte te resulteren in een belangrijke meerwaarde op vlak van de waardering en ruimtelijk afbakening van vindplaatsen.⁵³

Het zeefresidu is verzameld in plastic containers en na het drogen bij kamertemperatuur door een steentijdarcheoloog handmatig en met het blote oog uitgezocht op de aanwezigheid van zowel directe (bewerkt vuursteen, natuursteen, aardewerk, baksteen,...) als indirecte archeologische (houtschool, bot, macroresten, enz.) indicatoren.

6.2 Resultaten

Van de 2234 geplande boringen werden er 1816 gezet. De overige 418 boringen bleken buiten het tracé of in wegen/sloten te liggen en konden derhalve niet worden uitgevoerd.

Alles samen leverden de boringen 3421 monsters op. Na het zeven bleken 210 monsters volkomen steriel te zijn. 1354 residuen bevatten helemaal geen vuursteenmateriaal (wel grind en botanisch materiaal), niet minder dan 2067 monsters (ca. 60%) bevatten vuursteen(fragmenten). In de meeste gevallen betreft het fluviatiel/secundair materiaal (kiezels). Een onderscheid maken tussen het van

⁵³ Bats *et al.* 2006.

nature in het sediment aanwezige vuursteen en antropogene microdebitage (schilfers en splinters) was niet altijd even gemakkelijk.

Tijdens het uitsplitsen van de zeefresiduen is de aandacht in de eerste plaats uitgegaan naar de aanwezigheid van vuursteen, handgevormd aardewerk, gecalcineerd bot en verkoolde macroresten (o.m. hazelnootdoppen, graankorrels, enz.). Daarnaast is de aanwezigheid van baksteen, steenkool, (metaal)slakken en leisteen veelvuldig opgemerkt, maar hieraan is verder geen aandacht besteed. Gedraaid aardewerk is eveneens frequent vastgesteld. Het merendeel van deze vondsten is vermoedelijk van laat- of post middeleeuwse oorsprong.

6.2.1 *Steentijdartefacten*

Zoals hoger opgemerkt is de aandacht voornamelijk uitgegaan naar de aanwezigheid van vuursteenartefacten. In dit opzicht bleken slechts 40 boorlocaties (42 monsters) positief (2,2%). Samen leveren ze 49 artefacten op. De overgrote meerderheid hiervan (n=40; 81,6%) bestaat uit kleine schilfers en splinters (< 1 cm). Wegens het veelvuldig voorkomen van vuursteenkiezels in het zeefresidu is bij de vondstselectie enkel rekening gehouden met fragmenten met verse randen en ribben, en de afwezigheid van een glanspatina en/of rolcortex. Indien om wat voor reden ook aan het antropogeen karakter van de vondsten getwijfeld kan worden zijn deze uit de analyse geweerd.

Negen artefacten (18,4%) zijn groter dan 1 cm. Het gaat hierbij om zes afslag(fragment)en en drie werktuigen. Microklingen, kernen, kernvernieuwingstukken, brokstukken of resten van de werktuigproductie zijn niet opgemerkt.

Tabel 6. Overzicht van de aangetroffen steentijdartefacten in de waarderende boringen

	n (TKW)	%
<i>Niet gemodificeerd</i>		
schilfers	38 (2)	81,6
afslag(fragment)en	4 (2)	12,2
(micro)kling(fragment)en	-	-
kernen	-	-
kernvernieuwing	-	-
brokstukken	-	-
<i>Gemodificeerd</i>		
werktuigen	3	6,1
werktuigproductie	-	-
TOTAAL	45 (4)	99,9

Het eerste werktuig (BN2115/M1) kan omschreven worden als een afslag met beschadigde boord (23x16x3 mm). Het is vervaardigd uit een opake, licht gevlekte bleekbruine vuursteen. Distaal en op de distale helft van de linker boord is een lichte beschadiging van de boord zichtbaar (door gebruik?). Cortex ontbreekt.

Het tweede werktuig is een geretoucheerde afslag (> 23x30x3 mm) afkomstig uit BN2416/M1. Dit maal is gebruik gemaakt van een eerder matte grijsbruine vuursteen met melkachtige stippen en vlekken.

Het betreft een distaal fragment waarbij het proximale breukvlak ventraal steil is afgeknot. Distaal rechts zijn op de boord enkele schuine directe retouches zichtbaar. Cortex ontbreekt ook hier.

Het derde en laatste werktuig is een bifaciaal bewerkte afslag (16x36x11 mm) afkomstig uit BN3184/M1. Als drager is gebruik gemaakt van een verhoudingsgewijs brede korte afslag vervaardigd uit een bruine opake vuursteen met melkachtige vlekken. Het proximale deel met de hiel is nog duidelijk te herkennen, maar de slagbult is grotendeels weggewerkt door een reeks vlakke lamellaire retouches vertrekkend van de linker en rechter boord. Dorsaal distaal zijn eveneens een reeks vlakke retouches zichtbaar.

6.2.2 *Conservering en gaafheid vondstlocaties*

Opvallend zijn de lage vondstaantallen per boorlocatie. Slechts 6 locaties hebben meer dan 1 vondst opgeleverd. Vijf keer gaat het om 2 vondsten (BN2449, BN3179, BN3184, BN3192, BN3210), één keer (BN3357) om 4 vondsten. Deze laatste locatie is om een nog andere reden uitzonderlijk. BN3357 is namelijk de enige locatie waar kwartsiet van Tienen is aangetroffen. Het gaat hierbij om 2 afslagen en 2 schilfers.

Zone	Positief (n)	Vondsten (n)	aantal boringen
Advieszone 4	-	-	25
Advieszone 5	1	1	180
Advieszone 6	4	4	596
Vindplaats 1	19	25	329
Vindplaats 2	6	9	254
Vindplaats 3	9	9	621
Ten oosten van VP3	-	-	153
Tussen advieszone 4 en 5	1	1	76
Totaal	40	49	2234

Wat de algemene gaafheid van de vindplaatsen betreft kan het archeologisch booronderzoek reeds enig inzicht verschaffen. Bij iets meer dan de helft van de boorlocaties (n=23; 57,5%) zijn de vondsten (n=25; 51%) afkomstig uit de onderkant van de bouwvoor. Bij 17 boorlocaties zijn de vondsten (n=20; 40,8%) in het onderliggende substraat aangetroffen. Slecht bij 2 locaties (BN3357 & BN3484) heeft ook het derde niveau vondsten opgeleverd (n=4; 8,2%). Opvallend zelden is hierbij een directe relatie vastgesteld tussen de vondsten uit de bouwvoor en het onderliggende substraat. Enkel BN2449 heeft vondsten opgeleverd uit zowel de bouwvoor als het onderliggend zand. Ook bij BN3357 zijn er twee monsters van dezelfde locatie positief, maar hier betreft het M2 (B-horizont) & M3 (C-horizont). M1, afkomstig uit de bouwvoor, heeft geen vondsten opgeleverd. Deze algemene waarnemingen lijken er op te wijzen dat de conserveringsgraad van de vindplaatsen niet altijd even groot is.

Deze verschillen worden duidelijker wanneer de zones met elkaar worden vergeleken. De zone tussen advieszone 4 & 5 en advieszone 5 hebben beiden slechts één positieve boorlocatie opgeleverd met telkens 1 vondst afkomstig uit de bouwvoor. Vermoedelijk hebben we hier te maken met (kleine?) slecht bewaarde vindplaatsen. In advieszone 6 hebben vier boorlocaties vondsten opgeleverd, slechts één hiervan (BN2665) is afkomstig uit het onderliggend substraat. Ook hier ontstaat de indruk dat de vindplaats reeds in belangrijke mate is verstoord. Hetzelfde beeld krijgen we ook voor vindplaats 1. Van de 19 positieve monsters zijn er slechts zes (ca. 31,6%) uit het onderliggend substraat afkomstig. Met de conserveringsgraad van vindplaatsen 2 & 3 is het een stuk beter gesteld. Voor beide vindplaatsen zijn niet minder dan 77,8% van de vondsten afkomstig uit het onderliggende substraat (B- en/of C-horizont).

De vindplaatsen dateren is, bij gebrek aan duidelijke gidsfossielen, zeer moeilijk, zo niet onmogelijk. Enkel het voorkomen van kwartsiet van Tienen (BN3357; VP2) kan een aanwijzing vormen voor een datering in het vroeg mesolithicum.⁵⁴

6.3 Interpretatie, advies en gespecificeerd verwachtingsmodel

Het archeologisch booronderzoek heeft geleid tot de ontdekking van een aantal prehistorische vindplaatsen binnen het projectgebied. Verschillende zones hebben één of meerder positieve boorlocaties opgeleverd. De relatief lage vondstaantallen per positieve boorlocatie doen echter vermoeden dat tijdens het onderzoek geen nederzettingskernen zijn aangeboord. Vermoedelijk bevinden we ons in de periferie of tussen de vuursteenconcentraties in. Daarbij moet in het achterhoofd worden gehouden dat de vondstdensiteit in belangrijke mate wordt bepaald door de bewoningsduur en de uitgeoefende activiteiten. Kortstondig bewoonde locaties waar vuursteenbewerking een ondergeschikte rol speelde leveren slechts weinig vondsten op. Wat de kans dat ze worden opgespoord doet dalen. Daarnaast dienen we rekening te houden met het wisselende boorgrid (10x12 m ter hoogte van de advieszones versus 5x6 m of 4x5 m ter hoogte van de vindplaatsen) en de bodemkundige gaafheid van de onderzochte locaties. Het gebruik van een ruimer boorgrid bij eenzelfde vondstdensiteit doet de opsporingskansen namelijk dalen. Bovendien zien we sterke verschillen tussen de onderzochte locaties wat het aandeel aan vondsten in de bouwvoor betreft. Vooral de zone tussen advieszone 4 en 5 en advieszone 5 scoren op dit vlak zeer slecht. Het vermoeden is dan ook groot dat deze vindplaatsen reeds in belangrijke mate zijn afgetopt. Ook dit aspect heeft een impact op de vondstdichtheid en de opsporingskansen. De vindplaatsen 2 & 3 scoren op dit vlak een stuk beter. Op beide vindplaatsen is ca. driekwart van de vondsten afkomstig uit het onderliggende substraat. Advieszone 6 en vindplaats 1 bekleden een intermediaire positie met respectievelijk 25% en 36% van hun vondsten uit het substraat. Zoals aangegeven zorgt archeologisch booronderzoek slechts zelden voor een goede datering van de opgespoorde vindplaats(en). Dit is voor het projectgebied niet anders. Enkel de aanwezigheid van kwartsiet van Tienen kan voor een voorzichtige datering in het (vroeg) mesolithicum zorgen.

Samenvattend kan gesteld worden dat de resultaten van het booronderzoek het potentieel voor steentijdonderzoek binnen het projectgebied duidelijk hebben aangetoond. Verschillende vindplaatsen zijn opgespoord en vragen om een verder evaluatie. Gezien de lage vondstaantallen en eerder diffuse vondstspreading kan de vraag gesteld worden of het zinvol is deze evaluatie met name voor de advieszones door te voeren door middel van een doorgedreven archeologisch evaluerend booronderzoek (5 x 6 m grid). Een betere ruimtelijke definiëring van de prehistorische vindplaatsen is gezien de beperkte breedte van de werkstrook niet echt aan de orde. Bovendien is de kans reëel dat

⁵⁴ Perdaen *et al.* 2009.

het globale beeld nauwelijks wijzigt. De belangrijkste onderzoeksvragen stellen zich momenteel rond de sterk wisselende conserveringsgraad van de onderzochte locaties. Ook de datering van de verschillende vindplaatsen is nog grotendeels een open vraag. Voor een antwoord op beide vragen is het plaatsen van proefputten zowel voor de advieszones als de vindplaatsen meer geschikt. Om deze redenen raadt BAAC Vlaanderen bvba aan de opgespoorde steentijdlocaties verder te evalueren door middel van proefputten.

6.4 Proefputten

6.4.1 inleiding

Van de zes locaties waar tijdens het booronderzoek steentijdmateriaal is aangetroffen zijn er na overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed/de Stad Mechelen vier geselecteerd voor verdere evaluatie door middel van proefputten.

Onderzoek van steentijdlocaties d.m.v. proefputten wordt in Vlaanderen voornamelijk in de Kempen toegepast.⁵⁵ Met name voor de evaluatie van vindplaatsen die reeds door oppervlaktekartering zijn gekend of voor de kartering en waardering van vindplaatsen waarvan wordt aangenomen dat ze in belangrijke mate door landbouwactiviteiten zijn aangetast. Dit houdt in dat een deel van het vondstenensemble in de bouwvoor is opgenomen en dat deze vondsten o.m. door het ploegen over een groter gebied zijn verspreid geraakt. Hierdoor neemt de oppervlakte van de vindplaatsen toe, maar daalt de vondstdensiteit. Met betrekking tot het opsporen van dergelijke vindplaatsen kan hierdoor het grid worden verruimd zonder dat de trefkans onder zijn kritische waarde daalt, maar dient de daling van de vondstdichtheid te worden opgevangen door de monsternamen te vergroten. Aangezien het karterende luik voor de geselecteerde locaties reeds door het archeologisch verkennend/waarderend booronderzoek is uitgevoerd is de discussie met betrekking tot het juiste grid hier van minder belang. Naar de minimale monstergrootte in dergelijke situaties is nog maar weinig onderzoek verricht. Anderzijds moet opgemerkt worden dat handmatig boren met een boordiameter van 20 cm of meer fysiek niet haalbaar en zeker niet wenselijk is. Om deze en praktische redenen komt men dan al snel uit bij proefputten met een grootte van 1 m² of meer. Het voordeel van proefputten is ook dat ze een goed inzicht geven in de bodemopbouw. Een niet onbelangrijk aspect bij de evaluatie van steentijdlocaties. De waarnemingstechniek (het zeven van het sediment) blijft hierbij best ongewijzigd aangezien ook verploegde steentijdlocaties grotendeels uit kleiner lithisch materiaal bestaan.

⁵⁵ Zie o.m. De Praetere *et al.* 2006; Perdaen *et al.* 2005; Verbeek 1998

Tabel 7. Resultaten van booronderzoek en proefputtenonderzoek samengevat

Zone	Resultaat booronderzoek	Proefputten (n)	Putnrs.
Advieszone 4	Neg.	nvt	
Advieszone 5	Pos.	-	
Advieszone 6	Pos.	2	17-18
Vindplaats 1	Pos.	14	1-16
Vindplaats 2	Pos.	5	19-23
Vindplaats 3	Pos.	-	
Ten oosten van VP3	Neg.	nvt	
Tussen advieszone 4 en 5	Pos.	5	24-28
Totaal		26	

De proefputten (PP) bezitten een oppervlakte van 1 m². Hun aantal en de inplanting ervan verschilt van locatie tot locatie en is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen en de breedte van de werkstrook. Het onderzoek bestond erin de bouwvoor machinaal te verwijderen met behulp van een minigraver en vervolgens handmatig te verdiepen tot ca. 30 cm in de C-horizont. Hierbij is de grond van de verschillende bodemhorizonten apart ingezameld. Aanwezige sporen zijn in vlak d.m.v. een Robotic Total Station (RTS) geregistreerd; de vulling is apart ingezameld. De grond is vervolgens per eenheid (horizont/spoor) nat gezeefd over mazen van 3 mm, in plastic containers bij kamertemperatuur gedroogd en door een vuursteenspecialist uitgezocht. Na afloop van het veldwerk zijn de profielen gedocumenteerd door een bodemkundige.

Van de in totaal 28 geplande proefputten zijn er door omstandigheden twee niet gezet (beiden op vindplaats 1, PP 8 & PP9).

6.4.2 Bodembeschrijving per proefput

Per proefput is een gedetailleerde beschrijving van het bodemprofiel gemaakt. Deze beschrijvingen zijn een aanvulling op de bodembeschrijvingen uit het verkennend en karterend booronderzoek.

6.4.2.1 Ten noorden van de Grote Mierenstraat, Heffen (PP 1 – 11)



Figuur 33. Ligging van de proefputten 1 tot en met 11, ten noorden van de Grote Mierenstraat te Heffen. De ligging van WP 6 en 7 is ter oriëntatie aangegeven.

a) Proefput 1

In proefput 1 was een relatief dikke humeuze bouwvoor (Ap-horizont) aanwezig met een dikte van ca. 45-50 cm. Deze bestond uit matig siltig, humeus, donkerbruingrijs zand met baksteen en houtskool als bijmenging. Hieronder bevond zich een oude akkerlaag (Apb-horizont), bestaande uit matig fijn, humeus, bruingrijs zand met houtskool en concreties als bijmenging.

Onder dit humeus dek bevond zich een dikke bruine Bhs-horizont met veel ijzerconcreties. De dikte ervan bedroeg ca. 25 cm. Onder de Bhs-horizont bevond zich een lichtoranjebruine BC-horizont met veel vlekken van ijzeroxidatie en ijzerconcreties. Het grondwater was aanwezig vanaf dit niveau. Via de BC-horizont ging het profiel over in het onveranderde moedermateriaal, de C-horizont, dat bestond uit matig siltig, matig fijn, lichtbruingeel zand met oxidatie- en reductievlekken en ijzerconcreties.

b) Proefput 2

In proefput 2 was een humeuze bouwvoor (Ap-horizont) aanwezig met een dikte van ongeveer 45 cm. Deze bestond uit matig fijn, matig siltig, donkerbruingrijs, humeus zand met houtskool als bijmenging. Hieronder bevond zich een oude (enigszins vlekkerige) akkerlaag (Apb-horizont), die bestond uit matig fijn, matig siltig, grijsbruin zand met baksteenspikkels en concreties als bijmenging. De dikte ervan bedroeg ongeveer 10-15 cm.

Onder het humeus dek bevond zich een bruine Bhs-horizont, bestaande uit matig fijn, matig siltig roodbruin zand met ijzerconcreties. Deze Bhs-horizont was ca. 20 cm dik. De Bhs-horizont ging via een BC-horizont, bestaande uit matig fijn, matig siltig, slecht gesorteerd bruingeel zand, geleidelijk over in de C-horizont. Dit moedermateriaal bestond uit lichtbruingeel, matig siltig, slecht gesorteerd zand.

c) Proefput 3

In proefput 3 was een humeuze bouwvoor (Ap-horizont) aanwezig met een dikte van 45 cm. Deze bestond uit matig siltig, humeus, matig fijn, donkerbruingrijs zand. Hieronder bevond zich een tweede antropogene, humeuze laag, bestaande uit matig siltig, matig fijn, humeus, grijsbruin zand (Aa2-horizont). Deze laag was ongeveer 10 cm dik. Daaronder bevond zich een dunne oude akkerlaag, bestaande uit matig fijn, matig siltig, humeus, lichtbruingrijs zand (Apb-horizont).

Onder het humeuze dek bevond zich een roodbruine Bhs-horizont, bestaande uit matig siltig, matig fijn, slecht gesorteerd roodbruin zand. Daaronder was de C-horizont aanwezig, in de vorm van matig fijn, matig siltig, lichtbruin zand met vlekken van oxidatie en reductie van ijzer en concreties. Het zand was eerder slecht gesorteerd.

d) Proefput 4

Proefput 4 was deels verstoord door een recente vergraving. Zowel de verstoring als het intacte deel van de bodem werden afgedekt door een recente bouwvoor (Ap-horizont) met een dikte van ca. 45 cm. Deze bestond uit donkerbruingrijs, matig fijn, humeus zand met baksteen en koolas als bijmenging. Hieronder bevond zich een oudere, begraven akkerlaag (Apb-horizont), bestaande uit lichtbruingrijs zand met oxidatie- en reductievlekken en ijzerconcreties. Lichtgrijze vlekken aan de onderkant van de oude akkerlaag wezen erop dat de oorspronkelijke E-horizont hier afgetopt is. De restanten ervan zijn verploegd en in de oude bouwvoor opgenomen. Daaronder bevond zich een bruine Bhs-horizont, bestaande uit matig siltig, matig fijn zand met oxidatie- en reductievlekken en ijzerconcreties. Deze horizont ging via een lichtbruine BC-horizont over in het onveranderde moedermateriaal, dat bestond uit lichtgrijsgeel, matig siltig, slecht gesorteerd zand met oxidatie- en reductievlekken. Het zand voelde scherp aan.

De proefput was voor de helft verstoord door een scherp begrensde en eerder recente vergraving. Deze werd op zijn beurt oversneden door de recente Ap-horizont.

e) Proefput 5

In proefput 5 werd het profiel langs twee zijden geregistreerd. In het noordoostprofiel was een recente bouwvoor aanwezig (Ap-horizont), die bestond uit donkerbruingrijs, zwak siltig zand met houtskool en baksteen als bijmenging. Deze laag was ongeveer 45 cm dik. Hieronder bevond zich een sterk verstoorde laag met een dikte van 40 cm. Onder het verstoorde pakket was nog een dun restant van de Bhs-horizont aanwezig. Deze bezat een bruine kleur en bestond uit zwak siltig zand. Hieronder ging

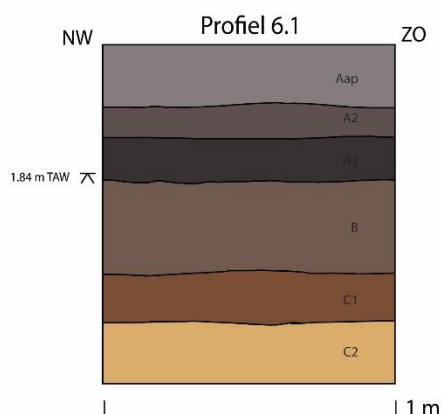
het profiel over in het moedermateriaal, bestaande uit zwak siltig, matig fijn, geel zand met veel oxidatievlekken van ijzer.

De zuidoostelijke helft van het profiel was voor de helft verstoord. Onder de bouwvoor was een grote verstoring aanwezig die een groot deel van de linkerhelft van het profiel in beslag nam. In de rechterhelft bestond het profiel onder de bouwvoor uit een donkerbruine Bhs-horizont, die bestond uit zwak siltig, matig fijn zand. Via een lichtbruine BC-horizont ging deze uiteindelijk over in het onveranderde moedermateriaal, de C-horizont, die bestond uit zwak siltig, matig grof geel zand met oxidatie- en reductievlekken.

f) Proefput 6

In proefput 6 waren aan de bovenzijde van het profiel twee recent opgebrachte, humeuze lagen aanwezig met een scherpe ondergrens. De bovenste laag was een recent geploegde bouwvoor (Ap-horizont), bestaande uit zwak siltig, matig fijn, donkerbruingrijs zand. Deze laag was licht heterogeen en bevatte donkere, humeuze vlekken. Als bijmenging waren baksteenfragmenten aanwezig. Hieronder was een tweede antropogene (verstoorde) laag aanwezig, bestaande uit donkergrijs, matig siltig, matig fijn humeus zand. Deze laag was erg vlekkelig en rustte scherp op de onderliggende natuurlijke ondergrond. Het is zeer waarschijnlijk dat de bodem hier ter plaatse afgegraven is geweest, waarna humeuze en geroerde grond is teruggestort. Door recente en regelmatige ploeg- en bemestingsactiviteiten heeft zich in en boven dit pakket vervolgens een bouwvoor gevormd.

Onder het humeuze dek bevond zich een relatief dikke Bhs-horizont, die bestond uit matig siltig, matig fijn, slecht gesorteerd, roodbruin zand. De dikte van de Bhs-horizont was vrij aanzienlijk en fluctueerde tussen 35 en 40 cm. Via een lichtbruingele BC-horizont ging deze uiteindelijk over in de C-horizont, die bestond uit matig siltig, matig fijn, lichtgeel zand met oxidatie- en reductievlekken.



Figuur 34. Foto en tekening van het profiel van proefput 6.

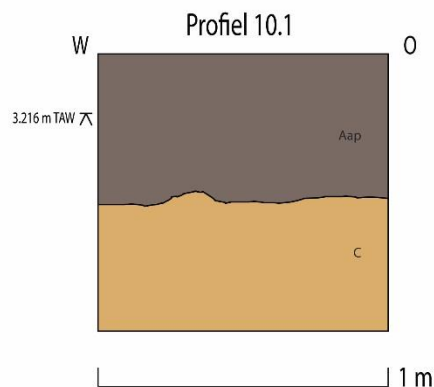
g) Proefput 7

De bodem in proefput 7 was onder de recente bouwvoor diep verstoord. Proefputten 8 en 9 werden om diezelfde reden ook niet aangelegd, nadat handboringen ter plaatse hadden uitgewezen dat de bodem ook op de geplande locatie van deze werkputten diep verstoord was.

h) Proefput 10

In proefput 10 bestond het profiel uit een vlekkerige bouwvoor (Ap-horizont) van ca. 40 cm dik, die bestond uit matig siltig, zwak humeus, donkerbruingrijs zand. Op de grens met het onderliggende moedermateriaal waren sporen van machinale vergravingen te zien, wat erop wijst dat deze bouwvoor slechts zeer recent is ontstaan na mechanische graafwerkzaamheden die in de onmiddellijke omgevingen hebben plaatsgevonden. Dit verklaart tevens ook de aanwezigheid van diepere verstoringen in proefputten 7, 8 en 9. In de bouwvoor waren tevens roestvlekken als gevolg van ijzeroxidatie aanwezig, wat wijst op periodiek hoge grondwaterstanden.

Hieronder ging het profiel onmiddellijk over in de C-horizont, die bestond uit uiterst siltig, matig grof, slecht gesorteerd zand met een bruingele kleur. De C-horizont bevatte concreties van ijzer en mangaan. Op de grens met de recente bouwvoor was een roestige Bhs-horizont (ijzer-B-horizont) aanwezig.

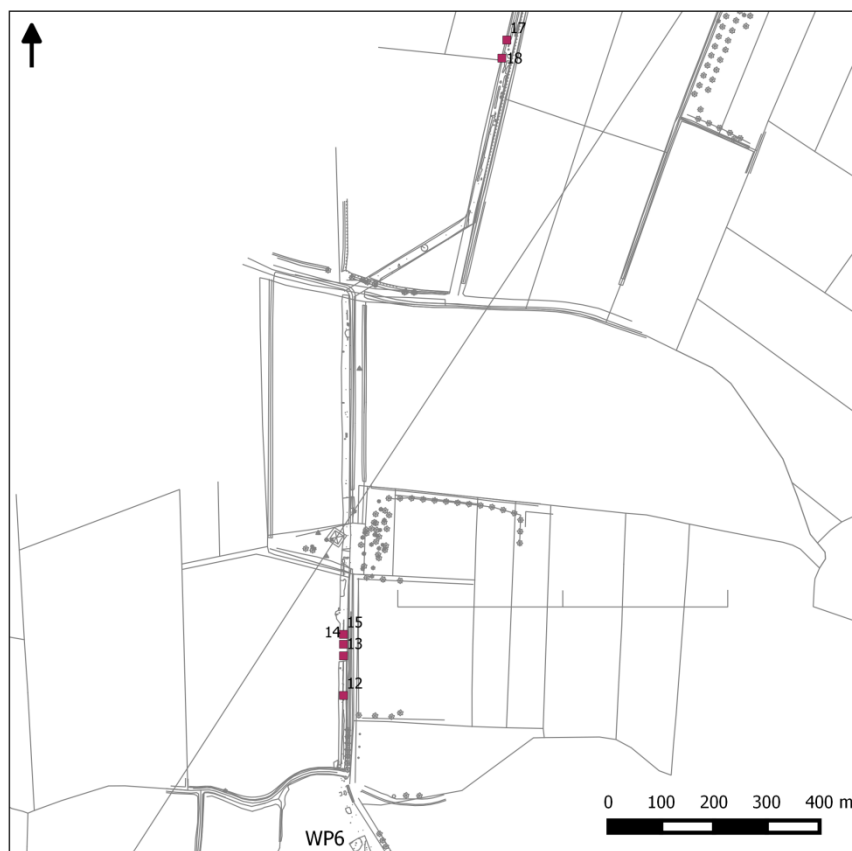


Figuur 35. Foto en tekening van het profiel van proefput 10.

i) Proefput 11

In proefput 11 was eveneens een relatief dunne bouwvoor (Ap-horizont) aanwezig, bestaande uit matig siltig, zwak humeus, donkergrijs zand met oxidatievlekken. De grens met de onderliggende C-horizont was erg scherp. Daaronder bevond zich de 1C-horizont, bestaande uit geelbruine zwak zandige leem met oxidatie- en reductievlekken. Deze laag was slechts 15 cm dik en ging daarna over in de 2C-horizont, bestaande uit matig siltig, groengeel, zeer grof zand.

6.4.2.2 Nabij de Kievitstraat (PP 12 – 18)

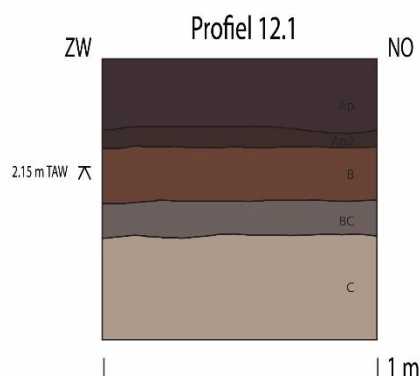


Figuur 36. Ligging van proefputten 12 tot en met 18, ten zuiden en ten noorden van de Kievitstraat. De ligging van WP6 is ter oriëntatie aangegeven.

a) Proefput 12

In proefput 12 bestond het profiel uit een dunne bouwvoor (Ap-horizont), bestaande uit matig siltig, zwak humeus, donkerbruingrijs, matig fijn zand. Hieronder was een tweede bouwvoor aanwezig, die bestond uit donkergrijs, matig fijn, humeus zand met baksteenfragmenten en mangaanspikkels als bijmenging.

Hieronder ging het profiel over in een oranjebruine Bhs-horizont, bestaande uit matig fijn, matig siltig zand met concreties van ijzer en mangaan. Hieronder bevond zich een licht(grijs)bruine BC-horizont met oxidatie- en reductieplekken van mangaan en ijzer. Hieronder ging het profiel vrij abrupt over in de 1C-horizont, die in deze werkput bestond uit sterk zandige, witgele leem. Naar onder toe ging het profiel over in sterk lemig, groengeel zand (2C-horizont).



Figuur 37. Foto en tekening van het profiel van proefput 12.

b) Proefput 13

In proefput 13 bestond de bouwvoor (Ap-horizont) uit donkerbruingrijs, matig fijn, matig siltig en humeus zand. Als bijmenging kwamen slakken, sintels en koolasfragmenten van recente ouderdom voor. Onderin was de bouwvoor eerder vlekkelig, de grens met het onderliggende moedermateriaal was daarentegen scherp en vertoonde weinig sporen van bioturbatie. De dikte van deze bouwvoor bedroeg ongeveer 30-40 cm.

Onder de bouwvoor ging het profiel over in het onveranderde moedermateriaal, de C-horizont. Het moedermateriaal bestond uit matig siltig, matig fijn lichtgrijs zand met oxidatievlekken van ijzer en mangaan (1C-horizont). Op grotere diepte ging het profiel over in matig tot zeer grof, lichtgrijs zand (2C-horizont).

De proefput werd in de noord-zuid-richting doorsneden door de sleuf van een drainagebuis met een breedte van ca. 20 cm.

c) Proefput 14

In proefput 14 was een bouwvoor aanwezig met een dikte van 40 cm. Deze bestond uit matig siltig, matig fijn, humeus zand. Onderin was de bouwvoor eerder vlekkelig, maar de grens met het onderliggende moedermateriaal was vrij scherp.

Het moedermateriaal bestond aan de bovenzijde van het profiel uit sterk zandige, lichtgeelbruine leem met oxidatie- en reductievlekken (1C-horizont). Na ongeveer 25 cm ging het profiel over in matig siltig, matig grof, lichtgrijsgeel zand (2C-horizont). Tussen de C-horizont en de bouwvoor waren plaatselijk nog gedeeltelijk intacte resten van een oorspronkelijke Bhs-horizont aanwezig.

Het profiel in deze proefput werd eveneens gedeeltelijk verstoord door de aanwezigheid van de sleuf van een drainagebuis in de noordelijke helft ervan.

d) Proefput 15

In proefput 15 bestond de humeuze bovengrond uit een rommelig, vlekkelig, verstoord pakket, dat was opgebouwd uit donkerbruingrijs, matig siltig zand, met een onregelmatige en enigszins golvende ondergrens. Onder dit verstoorde pakket bevond zich direct het moedermateriaal, bestaande uit sterk siltig, matig grof zand waarin nog enige sporen van humus-ijzeraccumulatie aanwezig waren (BC-horizont). Op grotere diepte ging het profiel over in de C-horizont, bestaande uit matig siltig, matig grof, lichtgrijs zand met oxidatie- en reductievlekken.

e) Proefput 16

Proefput 16 bestond uit een controle profiel dat werd gezet om de bodemopbouw te controleren ter hoogte van de daar aanwezige landweg. De bovenzijde van het profiel bestond uit een rommelig, gelaagd pakket, dat duidelijk was opgebracht en geroerd in functie van het aanwezige wegtracé. Binnen het ophoogpakket konden een drietal lagen worden onderscheiden. De eerste laag bestond uit een sterk gecompriemd, donkerbruingrijs, kleiig en humeus zandpakket met puinfragmenten. De omvang van dit pakket schommelde tussen 10 en 25 cm. Hieronder bevond zich een verstoorde laag bestaande uit blauwgrijs, kleiig zand met baksteenfragmenten en puinspikkels. De dikte ervan bedroeg ongeveer 10-20 cm. Hieronder was in de westelijke helft van het profiel nog een 10 tot 15 cm dikke laag bestaande uit zwak zandige, gereduceerde (zandige) leem met roestvlekken en concreties aanwezig. De gereduceerde toestand van de matrix houdt verband met de aanwezigheid van een diepe waterverzadigde sloot net naast het wegtracé.

Het moedermateriaal bestond in proefput 16 uit sterk zandige, lichtbruingeel leem met oxidatie- en reductievlekken van ijzer (1C-horizont). Op een diepte van 70-80 cm beneden maaiveld ging het moedermateriaal over in sterk siltig, zeer grof, lichtbruingeel zand met oxidatie- en reductievlekken van ijzer (2C-horizont).

f) Proefput 17

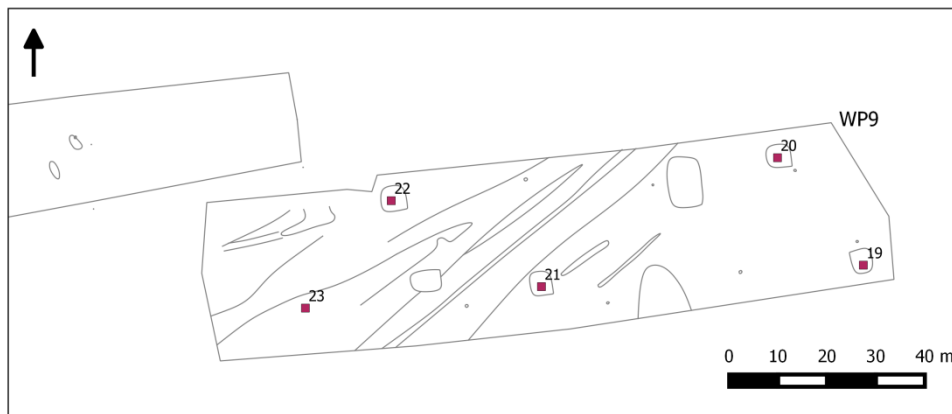
In deze proefput was het profiel volledig verstoord.

g) Proefput 18

In proefput 18 bestond de bouwvoor uit donkerbruingrijs, sterk siltig, humeus, donkerbruingrijs zand. Deze Ap-horizont was ongeveer 30 cm dik. Aan de onderzijde bevond zich een zeer dunne laag bestaande uit zandige, gereduceerde en enigszins gecompriemde blauwgrijze klei tot leem van ca. 5 cm dik. Vermoedelijk is de bouwvoor in deze werkput opgebracht.

Via een scherpe grens ging het profiel vervolgens over in het onveranderde moedermateriaal. Dat bestond hier uit sterk zandige leem met lichtbruingeel kleur en veel oxidatievlekken (en concreties) van ijzer en mangaan.

6.4.2.3 Heindonk, Kleine Bergen (PP 19 – 23)



Figuur 38. Ligging van de proefputten 19 tot en met 23 in het noorden van het plangebied, nabij Heindonk. De ligging van WP9 is ter oriëntatie aangegeven.

a) Proefput 19

In proefput 19 was een dunne bouwvoor aanwezig (ca. 35 cm) bestaande uit matig siltig, matig siltig, humeus grijsbruin zand. Hieronder ging het profiel via een vrij scherpe ondergrens over in het moedermateriaal, bestaande uit sterk siltig, matig fijn, lichtoranjegeel zand met fijne zandige sublagen (1C-horizont). Hieronder ging het profiel op een diepte van ca. 70 cm beneden maaiveld over zwak siltig, matig fijn, groengeel zand (2C-horizont).

b) Proefput 20

In proefput 20 was een recente bouwvoor aanwezig met een dikte van ongeveer 25-30 cm. Deze bestond uit matig siltig, matig fijn, grijsbruin humeus zand. Hieronder waren de dunne resten van een oudere, begraven ploeglaag (Apb-horizont) aanwezig, bestaande uit matig siltig, matig fijn, bruin, humeus zand. Deze oudere ploeglaag was nog slechts gedeeltelijk bewaard in werkput 20 en sterk gebioturbeerd (dierlijke vergravingen). De dikte ervan bedroeg slechts 5 tot 10 cm.

Hieronder ging het profiel over in het onverstoorde moedermateriaal (C-horizont) dat hier bestond uit oranjegeel, zwak tot sterk siltig zand met oxidatie- en reductievlekken van ijzer.

c) Proefput 21

In proefput 21 bestond de bovenkant van het profiel uit een humeuze bouwvoor, bestaande uit matig siltig, matig fijn, donkerbruingrijs zand. Onder de scherpe ondergrens kwam nog een dunne residuele laag voor van dezelfde oudere ploeglaag die ook in werkput 20 was aangetroffen (Apb-horizont). De dikte ervan bedroeg echter nauwelijks 5 cm. In deze laag waren eveneens sporen van bioturbatie zichtbaar, o.m. door mollengangen. Het moedermateriaal bestond uit sterk zandige, bruingele leem met oxidatie- en reductievlekken en ijzerconcreties (C-horizont).

d) Proefput 22

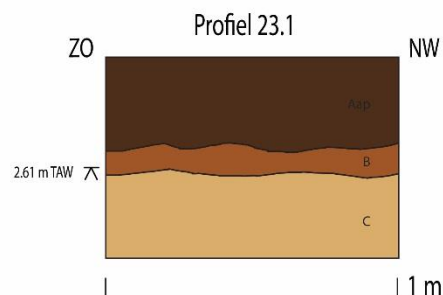
In proefput 22 was een bouwvoor (Ap-horizont) aanwezig met een dikte van ongeveer 40 cm, bestaande uit matig siltig, matig fijn, humeus zand. Hieronder was opnieuw een oudere, sterk gebioturbeerde ploeglaag aanwezig, bestaande uit humeuze, bruine, sterk zandige leem (Apb-horizont).

Het moedermateriaal bestond hier uit lichtbruingeel, sterk zandige leem met oxidatie- en reductievlekken en ijzerconcreties.

e) Proefput 23

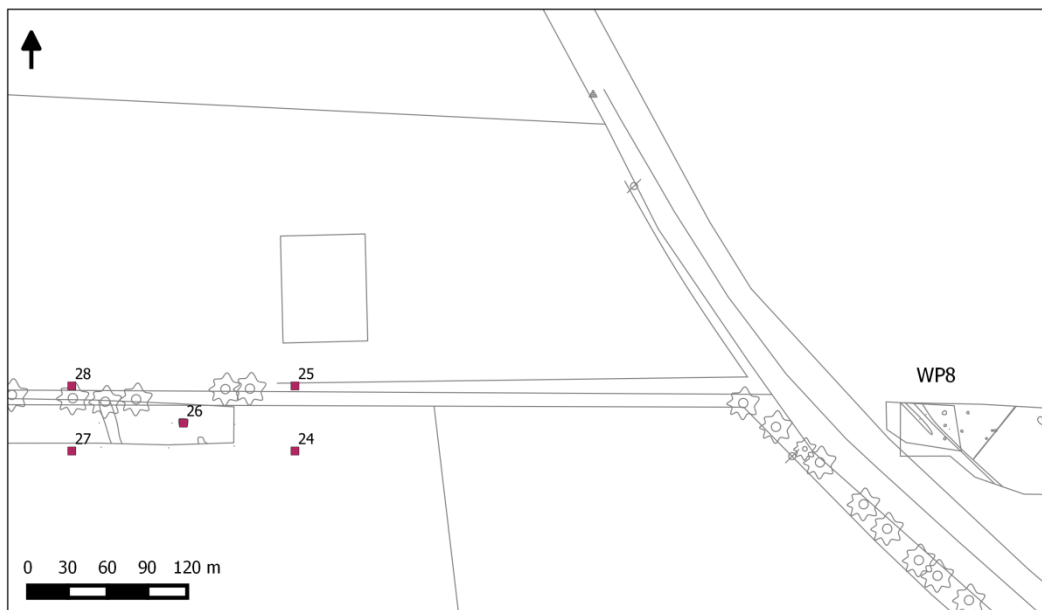
In proefput 23 bestond de bovenzijde van het profiel uit een recente bouwvoor met een omvang van ongeveer 30 cm. Deze was opgebouwd uit matig siltig, matig fijn, humeus, donkerbruingrijs zand (Ap-horizont). Hieronder bevonden zich de resten van de oudere, begraven ploeglaag of bouwvoor die ook in de andere werkputten waren aangetroffen (Apb-horizont). Deze bestond hier uit sterk zandige, humeuze, bruine leem. In deze laag en aan de onderzijde ervan waren ook sporen van bioturbatie zichtbaar in de vorm van mollengangen.

Het moedermateriaal bestond in deze werkput uit lichtbruingeel, sterk zandige leem met oxidatie- en reductievlekken en ijzerconcreties (C-horizont).



Figuur 39. Foto en tekening van het profiel van proefput 23.

6.4.2.4 Schotelveldstraat (PP 24 – 28)



Figuur 40. Ligging van proefputten 24 tot en met 28 ten westen van de Schotelveldstraat. De ligging van WP8 is ter oriëntatie aangegeven.

a) Proefput 24

In proefput 24 bestond de bovenzijde van het profiel uit een bouwvoor (Ap-horizont) van 30-40 cm. Deze bestond donkerbruingrijs, sterk siltig, matig fijn, humeus zand met baksteen en houtskool als bijmenging. Hieronder bevonden zich de relatief dunne en gebioturbeerde resten van een oudere bouwvoor (Ap2-horizont), bestaande uit grijsbruin matig siltig, matig fijn, humeus zand. Deze oudere bouwvoor was 10 tot 15 cm dik. De ondergrens was diffuus door verploeging en bioturbatie.

Onder het humeuze dek ging het profiel over in het onveranderde moedermateriaal, de C-horizont. Deze was opgebouwd uit twee lagen. De bovenste horizont was ongeveer 15-20 cm dik en bestond uit grijsgeel, matig siltig zand (1C-horizont). Deze laag bevatte oxidatie- en reductievlekken en veel concreties van ijzer en mangaan. Daaronder ging het profiel over in de 2C-horizont, bestaande uit oranjewitte, zwak zandige leem met veel oxidatie- en reductievlekken en sporen van bioturbatie.

b) Proefput 25

De bovenkant van het profiel in proefput 25 bestond uit een dunne bouwvoor (Ap-horizont), van ca. 30 cm dik, die was opgebouwd uit donkerbruingrijs, matig siltig, matig fijn zand met baksteen en houtskool als bijmenging. Hieronder bevond zich een donkergrijze, enigszins rommelige laag met een zeer scherpe ondergrens. Deze bestond uit matig siltig, matig fijn, humeus zand (Apb-horizont). Hieronder bevond zich op zijn beurt weer een bruingrijze horizont, bestaande uit matig fijn, humeus zand (Ap3-horizont). Deze laag was op zijn beurt erg vlekkelig en maakte een enigszins rommelige indruk.

Hieronder bevond zich de C-horizont, die in deze proefput bestond uit matig grof, oranjegeel zand met veel oxidatievlekken van ijzer.

c) Proefput 26

In proefput 26 bestond de bovenzijde van het profiel uit een recente bouwvoor (Ap-horizont) van ca. 30 cm dik. Deze was opgebouwd uit matig siltig, matig fijn, humeus donkerbruingrijs zand met baksteenspikkels en houtskoolfragmenten als bijmenging. Hieronder bevond zich een tweede bouwvoor (Ap-horizont) van 10 cm dik, bestaande uit grijsbruin matig siltig zand, eveneens met baksteen- en houtskoolfragmenten als bijmenging.

Hieronder ging het profiel direct over in de C-horizont, die bestond uit sterk siltig, matig fijn, grijsgeel zand met veel ijzeroxidatievlekken en concreties. Het grondwater bevond zich op een diepte van 45 cm beneden maaiveld.

d) Proefput 27

De bovenkant van het profiel in proefput 27 bestond uit een dunne bouwvoor (Ap-horizont) van ongeveer 30 cm dik, die was opgebouwd uit donkerbruingrijs, matig siltig zand met baksteen en houtskool als bijmenging. Hieronder bevond zich een 15-20 cm dikke oudere bouwvoor (Ap2-horizont), bestaande uit humeus, matig fijn, matig siltig zand met baksteen en houtskool als bijmenging.

Hieronder ging het profiel over in het moedermateriaal, de C-horizont, die bestond uit matig siltig, bruingeel zand, met oxidatie- en reductievlekken en concreties van ijzer.

e) Proefput 28

In proefput 28 was de bodemopbouw enigszins gelijkaardig aan deze in 27. Het humeuze dek was hier iets omvangrijker, met een Ap1-horizont van 35-40 cm dik en daaronder een Ap2-horizont van ongeveer 20 cm dik. Hieronder ging het profiel meteen over in de C-horizont.

6.4.3 Resultaten

Van de in totaal 26 gegraven proefputten hebben er 16 lithische vondsten opgeleverd. Om zeer veel vondsten gaat het evenwel niet. Hun aantal per PP varieert van amper 1 vondst (o.m. in PP10 & 13), tot maximaal 8 vondsten (in PP1 & PP2); met een gemiddelde van 2,9. Alles samen gaat het om 47 lithische vondsten. De schilfers vormen hierbij de hoofdmoot met 28 exemplaren (59,6%). Ze worden gevolgd door afslagen (n=8; 17%; waarvan één exemplaar uit Wommersomkwartsiet) en microkling(fragment)en (n=2; 4,2%). Kern en kernvernieuwingsstukken zijn telkens één maal aangetroffen (2,1%). Het gaat hierbij om een kernfragment met natuurlijk slagvlak en verschillende interne scheuren, en een distaal fragment van een slagvlakrand uit Wommersomkwartsiet. Het lijstje wordt vervolledigd met niet minder dan 7 werktuigen (14,9%) die uit zes verschillende proefputten afkomstig zijn.

Tabel 8. Steentijdartefacten uit de proefputten onderverdeeld naar categorieën.

	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	PP10	PP13	PP14	PP17	PP20	PP21	PP22	PP23	PP26
<i>Niet gemodificeerd</i>																
Schilfers	7	4	7	1	3	1	2	1	-	1	-	-	-	-	1	-
afslag(fragment)en	-	2	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	2	-
(micro)kling(fragment)en	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Kernen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
kernvernieuwing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Brokstukken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gemodificeerd</i>																
Werktuigen	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
werktuigproductie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAAL	8	8	7	3	3	2	2	1	1	2	2	1	1	1	4	1

Tabel 9. Samenvattende tabel steentijdartefacten uit de proefputten.

	n (WKW)	%
<i>Niet gemodificeerd</i>		
Schilfers	28	59,6
afslag(fragment)en	7 (1)	17
(micro)kling(fragment)en	2	4,2
Kernen	1	2,1
kernvernieuwing	(1)	2,1
Brokstukken	-	-
<i>Gemodificeerd</i>		
Werktuigen	7	14,9
werktuigproductie	-	-
TOTAAL	45 (2)	99,9

Deze werktuigen kunnen als volgt worden omschreven:

In PP1 (niveau 5) is een distaal afgeknot microklingfragment aangetroffen (>13x11x2 mm). Vermoedelijk gaat het hier om een trapeziumfragment (de afknotting bezit een hoek van *ca.* 85° t.o.v. de rechterboord). Op de afknotting zijn geen sporen van een *piquant trièdre* zichtbaar.

In PP2 zijn twee werktuigen aangetroffen. In niveau 2 is een vleugelfragment opgemerkt (>14x5x2 mm). De vleugel is duidelijk geïndividualiseerd door middel van een lichte kerf waardoor kan worden aangenomen dat het gaat om de resten van een pijlpunt met vleugels en schachtdoorn. Het uiteinde van de vleugel bezit een eerder hoekige morfologie en eindigt niet in een punt zoals vaak het geval is. In dit opzicht sluit het fragment het best aan bij de pijlpunten van het type 140 volgens de typologie van Renard (2004). In niveau 3 is een mogelijke steker (23x9x7 mm) aan het licht gekomen. Het gaat om een licht bijgewerkt slagvlakrandfragment waarop twee fijne stekerafslagnegatieven zichtbaar zijn waarvan de grootste *outrepassé* gaat. Door het fijne karakter van de stekerafhakingen kan evenwel niet worden uitgesloten dat ze spontaan zijn ontstaan bij het breken van de slagvlakrand.

In PP4 is in een van de vastgestelde sporen (S4) een onbepaald microlietfragment (>12x5x1 mm) aangetroffen. Het betreft een distaal fragment met een afgestompte rechter boord. Gezien het rechtlijnig verloop van zowel de natuurlijke als de afgestompte boord en de slanke morfologie kan het artefact, onder voorbehoud, gedetermineerd worden als een fragment van een ongelijkbenige driehoek.

PP20 (niveau 2) bevatte een afslag met continu vlakke ventrale retouches op de linker boord (25x20x3 mm).

In PP21 (niveau 1) is een geretoucheerde microkling (>34x13x4 mm) aangetroffen. Het gaat om een proximaal fragment met op de linker boord licht onregelmatige continu schuine tot steile retouches. Op de rechter boord is alternerende beschadiging vastgesteld. Proximaal is er sprake van ventrale afschilfering, distaal gaat het om directe beschadiging/retouches).

Tenslotte in PP26 (niveau 2) is een onbepaald werktuigfragment gevonden. Het gaat om een klein (>9x6x2 mm), matig verbrand fragment met steile directe retouches. Door de sterke fragmentatie en verbranding is het stuk niet meer op een correcte manier te oriënteren. Vermoedelijk betreft het hier een microlietfragment.

Met uitzondering van twee afslagen uit Wommersomkwartsiet zijn alle ingezamelde artefacten uit vuursteen vervaardigd. Deze vuursteen vertoont een grote variatie op vlak van kleur en textuur. Op basis van de schaars opgemerkte cortexresten, en de vastgestelde vorstvlakken en interne scheuren, lijkt het gebruik van lokaal ingezameld, door de rivier getransporteerd, materiaal te primeren.

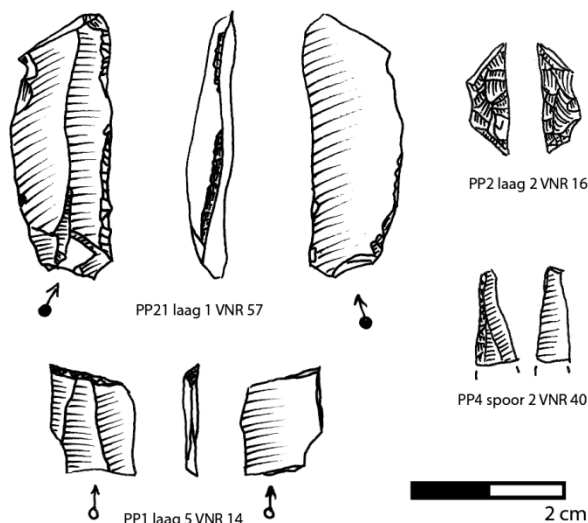
De vondsten dateren blijft moeilijk. Vaak is de datering van een artefact afhankelijk van vormtechnische kenmerken, die specifiek kunnen zijn voor een bepaalde periode. In dit opzicht biedt vooral de pijlbewapening een goede houvast. Deze kent namelijk een grote variatie doorheen tijd en ruimte. Ze wordt bijgevolg dan ook regelmatig gebruikt voor het opstellen van een regionale typochronologie. Elementen die tot de pijlbewapening horen zijn minstens twee – en mogelijk vier – maal vastgesteld. Ten eerste is er het onbepaald microlietfragment (onder voorbehoud gedetermineerd als ongelijkbenige driehoek) uit PP4. Dit fragment kan wijzen op een vroegmesolithische aanwezigheid in het onderzoeksgebied.⁵⁶ Ten tweede is er het vleugelfragment (PP2), afkomstig van een pijlpunt met schachtdoorn. Een type dat vooral uit het finaal neolithicum gekend is,⁵⁷ maar waarvan het gebruik doorloopt tot in de bronstijd. Daarnaast mag ook het afgeknot microklingfragment uit PP1 niet onvermeld blijven. Hiervan wordt aangenomen dat het om een

⁵⁶ Crombé 1999.

⁵⁷ Vanmontfort *et al.* 2009.

fragment van een trapezium gaat. Een microliettype dat kenmerkend is voor het laat en finaal mesolithicum.⁵⁸ Tenslotte is er nog het onbepaald werktuigfragment uit PP26. Dit kleine fragment bezit de voor microlieten kenmerkende afknotting, maar kan gezien zijn sterke fragmentatie niet nader gedetermineerd worden. Het bezit dan ook geen grote meerwaarde m.b.t. tot de datering van de vindplaats.

Andere factoren die bij een datering van de vondsten kunnen helpen zijn de gebruikte grondstof(fen). Zo kent de traditie van het gebruik van Wommersomkwartsiet slechts een beperkte duur, met name in het mesolithicum.⁵⁹ En zoals hoger opgemerkt zijn twee artefacten uit Wommersomkwartsiet aangetroffen in PP23. De overige vondsten kunnen niet nader gedateerd worden; hier geldt 'prehistorie onbepaald'.



Figuur 41. Selectie van werktuigen uit de proefputten.

6.4.4 Interpretatie

Het proefputtenonderzoek heeft de resultaten van het archeologisch booronderzoek in belangrijke mate bevestigd. Prehistorische vindplaatsen zijn op de verschillende geselecteerde locaties vastgesteld. Duidelijke nederzettingen onder de vorm van vondstconcentraties zijn door het proefputtenonderzoek evenwel niet opgespoord, daarvoor ligt de vondstdensiteit te laag. Anderzijds kan de aanwezigheid van nederzettingen in de onmiddellijke nabijheid van de proefputten niet worden uitgesloten. Vooral in het zuidelijk deel van vindplaats 1, met name ter hoogte van de proefputten 1 tot 3, is de kans op het aantreffen van nederzettingen groot. Hier vinden we de hoogste vondstaantallen (7 à 8 vondsten/PP). Bovendien is de vindplaats hier relatief goed bewaard, aangezien onder de teelaarde nog een duidelijke bodem (textuur B-horizont) aanwezig is. In de net ten noorden gelegen proefputten 4 tot 6 ontbreekt deze bodem. Toevallig of niet ligt het vondstaantal hier een stuk lager (2 à 3 vondsten/PP). Het lijkt er dan ook sterk op dat de vindplaats hier gedeeltelijk is afgetopt. Wat de chronologische positie van de lithische vondsten betreft hebben we duidelijk met een palimpsest situatie te maken. De schaarse chronologische indicatoren wijzen op een menselijke aanwezigheid in zowel het vroeg- als laat mesolithicum, evenals in het finaal neolithicum/bronstijd.

⁵⁸ Crombé 1999.

⁵⁹ Perdaen *et al.* 2009.

Ter hoogte van de noordelijke helft van vindplaats 1 (PP7-PP16) daalt het vondstenaantal nog verder (max. 2 vondsten/PP). Aangezien in deze zone niet alle proefputten (PP8 & PP9) zijn gezet en een aantal proefputten (PP11-12, PP15-16) geen vondsten hebben opgeleverd is het diffuse spreidingsbeeld zeer moeilijk te interpreteren. Enkel ter hoogte van PP13 en PP14 is er sprake van een lichte clustering (met respectievelijk 1 en 2 vondsten/PP). Het voorkomen van een microkling in PP13 zou hierbij op een eventuele mesolithische aanwezigheid kunnen wijzen. De gaafheid van de vindplaats is vermoedelijk beperkt aangezien sporen van een bodem ontbreken.

Vindplaats 2 (Rupeldijk) biedt na vindplaats 1 (zuidelijk deel) het hoogste onderzoekspotentieel. Vooral de aanwezigheid van twee vondsten uit Wommersomkwartsiet in het uiterste westen van de vindplaats (PP23) is in dit opzicht interessant. Deze wijzen op de aanwezigheid van een mesolithische site. De aanwezigheid van een kernvernieuwingsproduct en een schilfer kan hierbij gezien worden als een indicator voor bewerking ter plaatse. In het oostelijk deel van de vindplaats zijn er geen duidelijke aanwijzingen voor vuursteenbewerking. Geen enkele PP heeft schilfers opgeleverd. Steeds gaat het om groter materiaal, zij het in zeer lage aantallen (1 vondst/PP). Dit ontbreken van kleiner debitage materiaal zou kunnen wijzen op de uitoefening van kortstondige activiteiten aan de rand of buiten de nederzetting. Een niet onbelangrijke ondersteuning van deze hypothese is te vinden in het voorkomen van een tweetal werktuigen (geretoucheerde afslag (PP20) en microkling (PP21)). Met betrekking tot een datering van de vindplaats hebben we, met uitzondering van de vondsten in Wommersomkwartsiet, weinig houvast. Momenteel draagt een datering in het mesolithicum onze voorkeur. De conserveringsgraad van de vindplaats is vermoedelijk minder goed dan initieel gedacht. Hoewel het ontbreken van een bodem reeds bij het archeologisch booronderzoek was vastgesteld, leek het merendeel van de vondsten zich toen *in situ* te bevinden (*cf. supra*). Op basis van het proefputtenonderzoek dient dit beeld toch enigszins te worden bijgesteld. Momenteel gaan we er van uit dat een belangrijk deel van de vondsten in de bouwvoor is opgenomen. Anderzijds bevestigt het proefputtenonderzoek dat onder de bouwvoor nog artefacten aanwezig zijn. Een verdere onderzoek van de vindplaats is dan ook zinvol.

Met betrekking tot de laatste twee zones kunnen we vrij kort zijn. Hier heeft vervolgonderzoek vermoedelijk weinig zin. Ter hoogte van advieszones 6 heeft slechts één van beide proefputten (PP17) vondsten opgeleverd. Gezien de lage vondstaantallen ($n=2$) en het ontbreken van kleiner debitage materiaal kunnen we er, naar analogie met vindplaats 2, van uitgaan dat we ons aan de rand en mogelijk zelfs buiten de nederzetting bevinden. Gezien de beperkte breedte van de werkstrook levert verder onderzoek hier vermoedelijk slechts een zeer beperkte kenniswinst op. Dezelfde argumentatie kan worden toegepast voor de zone tussen advieszone 4 en 5. Slechts één van de vijf proefputten (PP26) heeft een vondst opgeleverd. Het gaat hierbij om een mogelijk microlietfragment, waardoor we deze vondst zouden kunnen interpreteren als de resten van een pijl die tijdens de jacht is achtergebleven.

6.4.5 Verbrand bot

Verbrand bot wordt bij archeologisch booronderzoek vaak aanzien als een indirecte indicator voor (prehistorische) menselijke aanwezigheid. Vooral in combinatie met verbrande vuursteen en verkoolde hazelnootdoppen vormt het een belangrijke aanwijzing voor de aanwezigheid van (oppervlakte)haarden.⁶⁰ Verbrand bot is tijdens het zetten van de proefputten in Walem een aantal keer aangetroffen. Steeds gaat het om kleine, wit gecalcineerde resten. Alles bij elkaar betreft het om niet meer dan 15 kleine fragmenten. In drie proefputten (PP1, PP14 & PP25) is telkens één fragment gevonden. Twee proefputten (PP2 & PP27) leverden een groter aantal vondsten op (respectievelijk 7

⁶⁰ Sergeant *et al.* 2006.

en 5 fragmenten). Een ruimtelijke relatie met de prehistorische bewoning is slechts in beperkte mate vastgesteld. Enkel ter hoogte van vindplaats 1 is er sprake van een zekere overeenkomst. Zowel in de noordelijke (PP14) als in de zuidelijke helft (PP1 & PP2) van vindplaats 1 zijn het de meest vondstrijke proefputten die fragmenten verbrand bot hebben opgeleverd. Ter hoogte van de proefputten PP25 en PP27, gelegen in de advieszone tussen 4 en 5, is deze ruimtelijke overeenkomst er niet. Geen van beide proefputten heeft vuursteenvondsten opgeleverd. Vuursteenvondsten zijn wel aangetroffen in het nabijgelegen PP26.

Deze waarnemingen kunnen gezien worden als een aanvulling op de argumenten met betrekking tot de relatieve gaafheid van vindplaats 1.

6.4.6 *Voorstel tot advies*

Op basis van de resultaten van het karterend/waarderend archeologisch booronderzoek aangevuld met het evaluerend proefputtenonderzoek wordt verder steentijdonderzoek op een drietal locaties zinvol geacht.

De drie locaties bevinden zich alle in het noordoostelijk deel van het tracé. Het gaat om een zone van 30 m ten zuidwesten van de Rupeldijk/Dijle (vindplaats 2) en twee zones ten noordoosten van de Steenweg op Heindonk te Heffen: de top van een zandrug langs een paleomeander (over een lengte van ca. 75 m) (de zuidelijke helft van vindplaats 1) en een kleine zone van 6 x 6 m ten noorden daarvan (in de noordelijke helft van vindplaats 1).

Gezien de beperkte hoeveelheid steentijdartefacten die tijdens het vooronderzoek zijn aangetroffen moet worden uitgegaan van steentijdvindplaatsen met een tamelijk lage vondstdichtheid.

Geadviseerd wordt om de drie locaties door middel van zeefvakken verder te onderzoeken. Dit gebeurt het best in zeefeenheden van 50 x 50 cm die worden uitgegraven in laagjes van 5 of 10 cm. De grond wordt hierbij nat gezeefd over een maaswijdte van max. 3 mm en in het veld geëvalueerd op de aanwezigheid van steentijdmateriaal. Om onnodig werk te vermijden start het vervolgonderzoek best met een testfase waarbij in een verspringend grid een aantal testvakjes worden onderzocht. Rekening houdend met de soms aanzienlijke verticale spreiding van vondsten in zandgronden kan het noodzakelijk zijn deze testfase uit te breiden tot twee of meer niveaus per testvakje. Op basis van de resultaten van deze testfase en bij voortschrijdend inzicht kan dan beslist worden waar bijkomende vakken dienen te worden uitgegraven. Er wordt uitgebreid direct aansluitend aan een 'positief' vakje, dat wil zeggen een vakje met steentijdartefacten. Wanneer opeenvolgende vakken geen vondsten meer opleveren, wordt gestopt met uitgraven. Ook in de diepte wordt verder uitgraven tot de vakjes geen materiaal meer opleveren.

7 Proefsleuvenonderzoek

7.1 Inleiding

Omdat van het overgrote deel van het tracé op basis van het landschappelijk booronderzoek niet kon worden uitgesloten dat zich archeologische resten onder het oppervlak bevonden, werden over een lengte van 6720 m proefsleuven aangelegd.

7.2 Resultaten

7.2.1 Bodemkundige situatie

De bodemkundige situatie in het plangebied is uitgebreid beschreven in voorgaande hoofdstukken. Aangezien de aanleg van de proefsleuven in dit opzicht niet tot nieuwe inzichten heeft geleid, wordt hier volstaan met een verwijzing naar de voorgaande bodembeschrijvingen.

7.2.2 Verwachtingen

In dit hoofdstuk worden kort de verwachtingen geschetst in verband met de mogelijke aanwezigheid van landelijke nederzettingen vanaf het neolithicum tot de late middeleeuwen. Dit zal gebeuren doormiddel van de gegevens die reeds beschikbaar zijn uit de vorige onderzoeken. De verwachtingen inzake steentijdsites werden reeds in een voorgaand deel van dit rapport belicht.

Uit bureauonderzoek blijkt dat de bodem in het zuidwestelijke deel van het plangebied voor een groot deel bestaat uit eolische en niveofluviale afzettingen in de vorm van (lichte) zandleembodems (in het zuiden van het plangebied) of lemige zandbodems (in het middendeel van het tracé). Er geldt hier een middelhoge verwachting voor sites vanaf het neolithicum/de bronstijd.

In de nabijheid van de Dijle en de Zenne gaan deze eolische afzettingen over in de brede alluviale vlakte van de Dijle, waarbinnen volgens de bodemkaart ook zandige opduikingen aanwezig zijn. Deze zandige opduikingen vormden in het verleden zeer aantrekkelijke locaties voor bewoning vanaf de steentijden tot de middeleeuwen. In de alluviale vlakte geldt tevens een specifieke archeologische verwachting voor vindplaatsen in een alluviale context, zoals natte deposities, tijdelijke extractiekampementen, visfinken, Deze kunnen stammen uit de steentijden, maar ook uit latere periodes.

Daarnaast doorkruist het plangebied op drie plaatsen bekende archeologische vindplaatsen, waarvan er twee met archeologische grondsporen zijn (vindplaatsen 1 en 3, zie de CAI-kaart). Binnen deze zones gold voor aanvang van het veldonderzoek al een zeer hoge archeologische verwachting voor diverse periodes. Voor vindplaats 1 (CAI 101330) geldt op basis van de reeds bekende vindplaatsen een zeer hoge verwachting voor nederzettingssporen uit de middeleeuwen, de ijzertijd en de Romeinse periode.

Voor vindplaats 3 (CAI 151005) geldt op basis van reeds bekende gegevens een zeer hoge verwachting voor meerdere periodes, zoals de steentijden, de ijzertijd, de Romeinse periode en de middeleeuwen.

Bekende vindplaatsen binnen het projectgebied situeren zich voor het grootste deel meer naar het noorden, op de Hooionk en bij de samenvloeiing van de Zenne en de Dijle. Voor dit deel van het tracé geldt een middelhoge verwachting voor vindplaatsen vanaf de bronstijd.

Algemeen kan gesteld worden dat er in het noordoostelijk deel van het plangebied dat grotendeels wordt gevormd door de alluviale vlakte van de Dijle een hoge verwachting geldt voor meerdere

perioden. Op de hogere zandkoppen kunnen eveneens archeologische sporen verwacht worden. In de alluviale afzettingen zijn mogelijk sporen uit latere perioden aanwezig. Zowel uit de steentijd als uit latere perioden zijn uit dit gedeelte van het plangebied al vondsten bekend.

7.2.3 Sporen en structuren

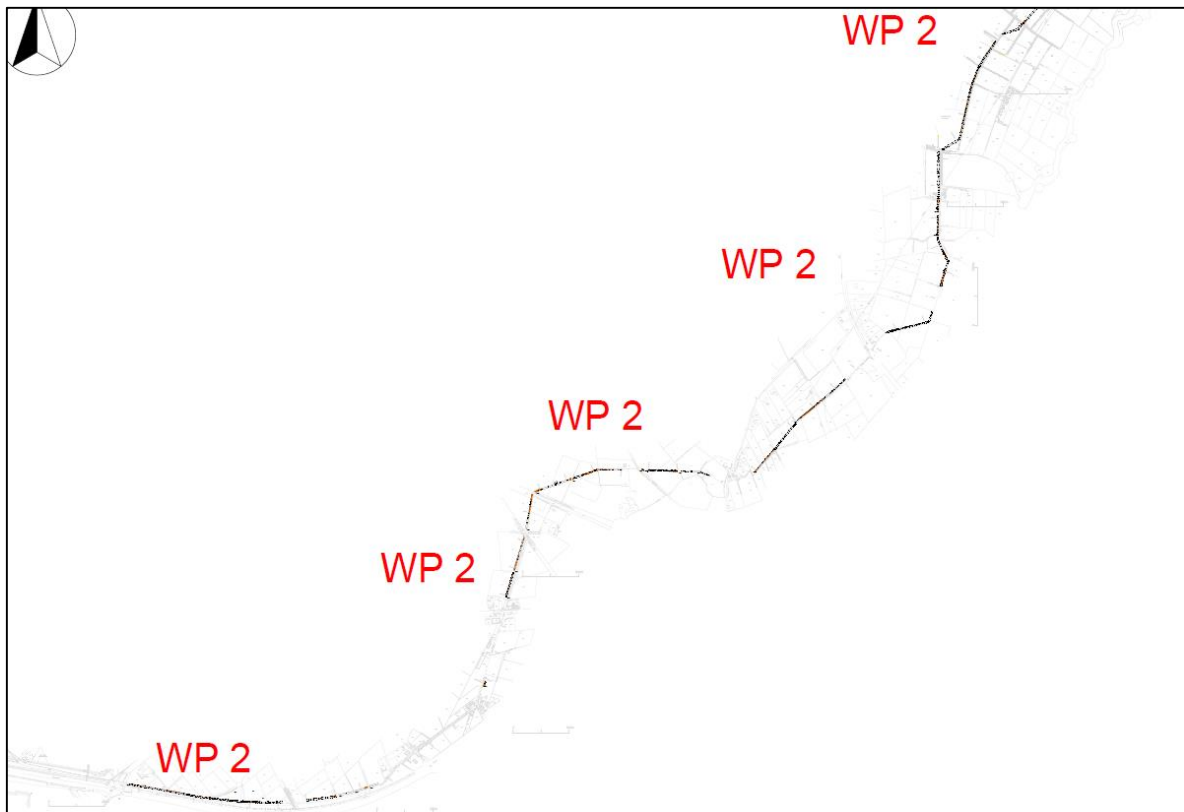
In totaal werden er 370 sporen geregistreerd waarvan 98 als archeologisch relevante sporen werden geïnterpreteerd. Het gaat hierbij om (paal)kuilen, greppels en vier vermoedelijke waterkuilen en/of waterputten. Duidelijke structuren werden in het veld niet vastgesteld en/of herkend. Enkele paalkuilen suggereren wel de mogelijke aanwezigheid van structuren, deels buiten de proefsleuf. Vervolgonderzoek op deze locaties zou hier meer inzicht in kunnen geven. Het merendeel van de sporen wordt op basis van de vondsten voorlopig in de ijzertijd gedateerd. Slechts twee sporen dateren op de overgang tussen de ijzertijd en de Romeinse periode (Tabel 10).

Tabel 10. Aantal sporen en hun datering

Aard spoor	IJZ	IJZ/ROM	REC	XXX	Totaal
Greppel	15	-	66	3	84
Beekbedding	-	-	2	1	3
Boorgat	-	-	13	-	13
Moesbed	-	-	7	-	7
Kuil	17	-	95	1	113
Natuurlijk	-	-	-	34	34
Paalkuil met kern	-	-	1	-	1
Paalkuil	64	-	26	-	90
Ploegsporen	-	-	17	-	17
Proefput	-	-	1	-	1
Spoorlijn			3		3
Verstoring	-	-	-	19	19
Waterkuil	-	2	-	-	2
Weg	-	-	-	5	5
Totaal	96	2	231	63	392

De archeologisch relevante sporen situeerden zich voornamelijk in drie zones. Het tracé zal hieronder per deelgebied besproken worden waarbij de relevante zones met archeologische sporen en de zones zonder archeologische sporen in kaart zullen worden gebracht.

7.2.3.1 Werkput 2



Figuur 42. Situering werkput 2 op plangebied

- Tussen Cumulé 2300 – 3200

In dit stuk van het tracé doorkruist de proefsleuf grotendeels een paleomeander van de Dijle. De proefsleuf start net ten zuiden van steentijdvindplaats 1 en tijdens het manueel opschaven van het vlak werden in de nabijheid van steentijdvindplaats 1 drie bewerkte vuursteenartefacten aangetroffen. Het aantal sporen in dit deel van de proefsleuf is echter gering, het betreft voornamelijk sporen van agrarische beddenbouw, ploegsporen en enkele greppels.



Figuur 43. Agrarische sporen in proefsleuf.



Figuur 44. Situering cumulé 2300 tem 3200

Tot aan de Heibeek is een uitgebreid systeem van kleiige geulen in het vlak gedocumenteerd alsook enkele perceelsgreppels. Afzettingen die van de Heibeek zelf afkomstig zijn zijn eveneens opgemerkt. Vanaf Cumulé 2700 is de bodem in het tracé zeer sterk verstoord. Dit gedeelte van het plangebied was tot voor kort nog in gebruik als landweg. De sporen die hier werden aangeduid, bleken na couperen allemaal van postmiddeleeuwse ouderdom te zijn.

- ***Tussen Cumulé 3200 - 4900***

In het eerste gedeelte van het tracé werden enkel recente verstoringen vastgesteld, waaronder enkele baksteen resten afkomstig van recente sloopwerken. Ter hoogte van enkele relatief scherp afgelijnde sporen met een heterogeen bruine vulling werd een kijkvenster getrokken. Na het couperen bleek het wederom om postmiddeleeuwse sporen te gaan.



Figuur 45. Situering cumulé 3200 tem 4700

Aan de Leibeek werden vier grote kuilen vastgesteld, twee daarvan tekenden zich reeds af in de bouwvoor buiten de proefsleuf.

Bij de aanleg van het vlak kon uit deze sporen handgevormd aardewerk worden gerecupereerd. Een gutsboring heeft aangetoond dat de kuilen minimum 1 meter diep zijn. Mogelijk betreft het hier waterkuilen en/of-putten. Verder archeologisch onderzoek op perceel 32a/23a is aangewezen.

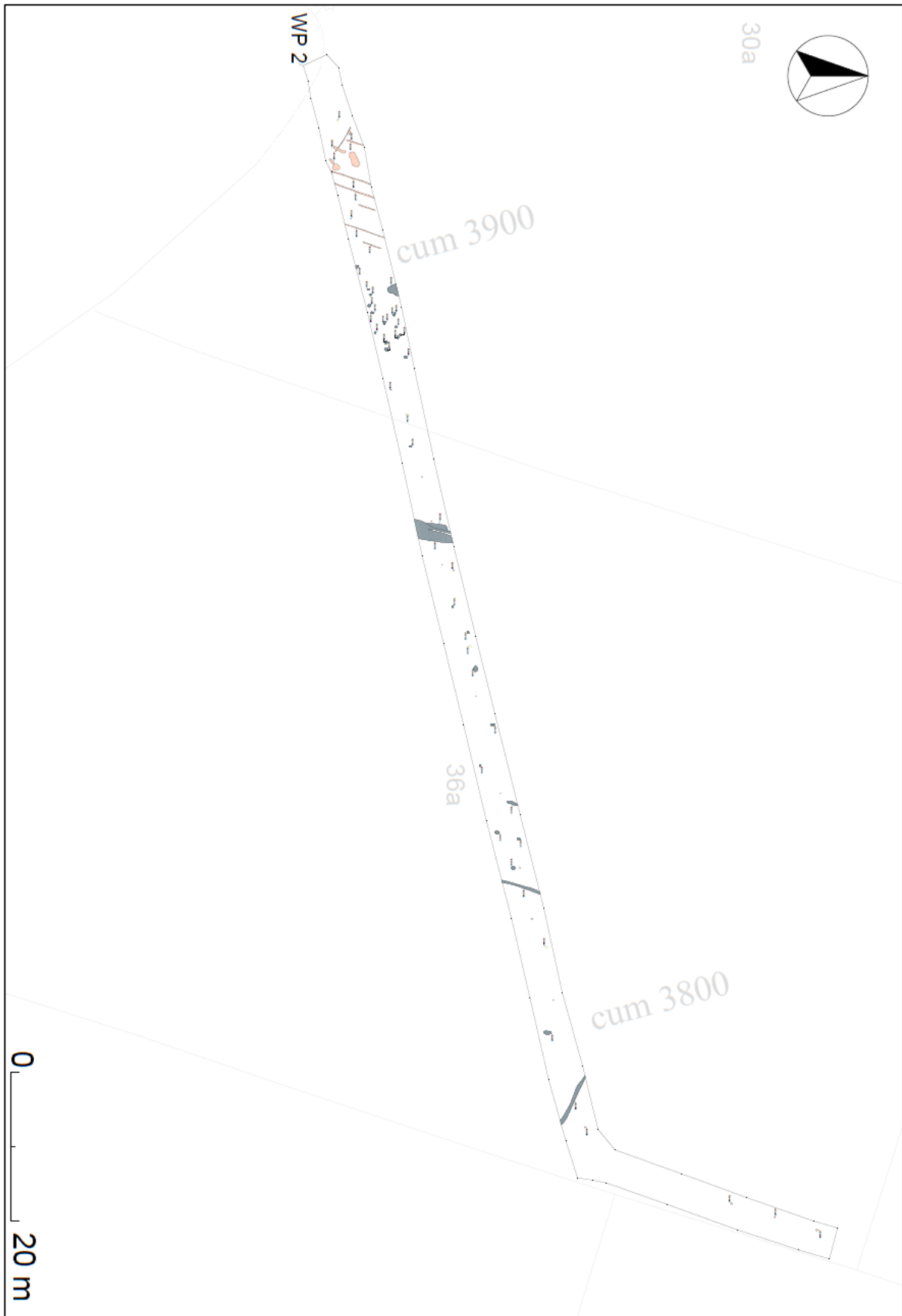


*Figuur 46. Detail werkput 2 tussen cumulé 3600 en 3500, spoor 2.95.
De gearceerde sporen zijn recente verstoringen.*

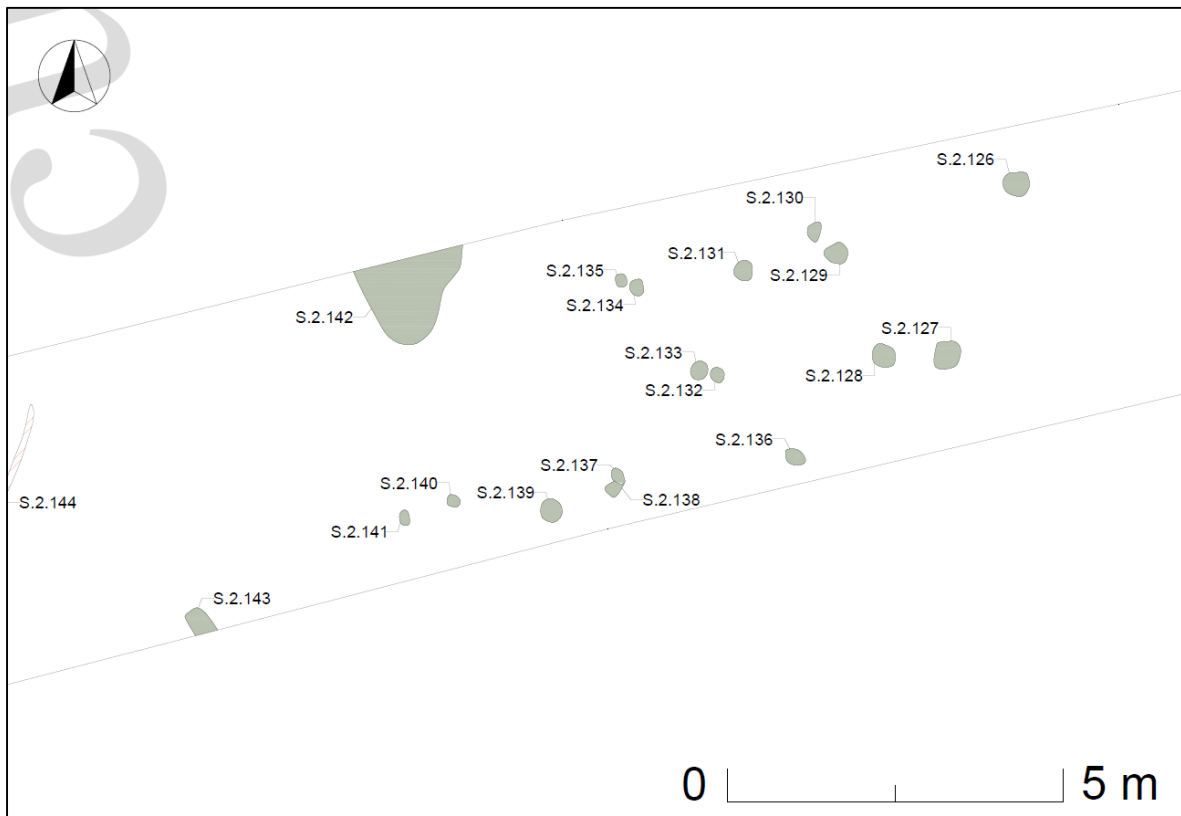


Figuur 47. Kuil S 2.95 in het vlak.

In de aanloop naar het hoogste gedeelte van het terrein werd een aantal archeologische sporen opgetekend. Vanaf perceel 30a neemt de spoordensiteit af, maar vanaf percelen 36a/37d was er wederom een duidelijke toename te noteren. Het betreft hier paalsporen met een grijze tot lichtgrijze vulling die in sommige gevallen per twee gegroepeerd staan. Bij het couperen werd in één paalkuil handgevormd aardewerk gevonden.



Figuur 48. Situering cumulé 3700 tem 4000



Figuur 49. Detail werkput 2, tussen cumulé 3700 en 4000, ijzertijdsporen.

Mogelijk betreft het hier enkele overlappende ijzertijdgebouwtjes (spiekers?) die zich deels buiten de proefsleuf bevinden. Naast deze paalkuilen werden eveneens enkele greppels en ploegsporen opgetekend. Gezien de densiteit aan archeologische sporen is het sterk aangewezen deze zone te selecteren voor verder archeologisch onderzoek (perceel 30a/36a/37d).



Figuur 50. Sporencluster ter hoogte van percelen 30a/36a/37d.



Figuur 51. Sporen 126, 132 en 133 in coupe

Het tracé na de Steenweg op Heindonk bevindt zich in een relatief laag gelegen gebied. Hier werden alleen verstoringen opgetekend die kort na de registratie onderglipen met kwellend grondwater.



Figuur 52. Laag gelegen gebied na de Steenweg op Heidonk.

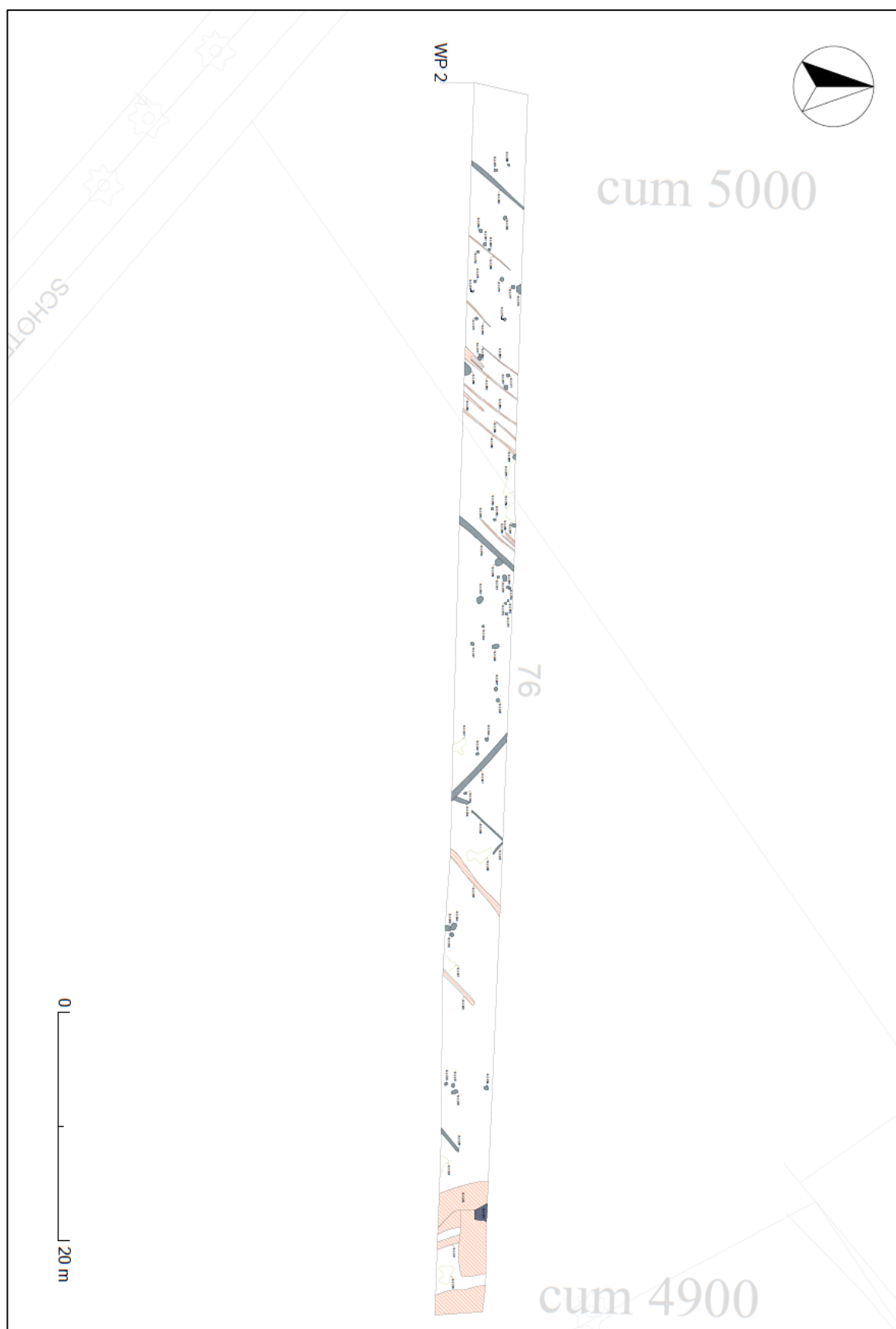
- **Tussen Cumulé 4700 – 5800 (Nuffelstraat – Mechelsesteenweg)**

Op perceel 75 werden enkele natuurlijke sporen en recente verstoringen vastgesteld. Ter hoogte van perceel 76 tot aan de Schotelveldstraat daarentegen werden verscheidene archeologische sporen opgetekend. Het betreft een 50-tal paalkuilen, kuilen, greppels en ploegsporen.



85

Enkele paalkuilen werden gecoupeerd en het bleken mooi afgelijnde palen te zijn die tussen de 10 à 20 cm diep bewaard zijn. Uit verschillende gecoupeerde sporen werd handgevormd aardewerk verzameld. Er kon tijdens het veldwerk geen structuur afgelijnd worden, maar mogelijk bevinden deze zich deels buiten de proefsleuf. De sporen wijzen duidelijk op de aanwezigheid van een archeologische site, het wordt dan ook sterk aanbevolen deze zone te selecteren voor verder archeologisch onderzoek (perceel 76).



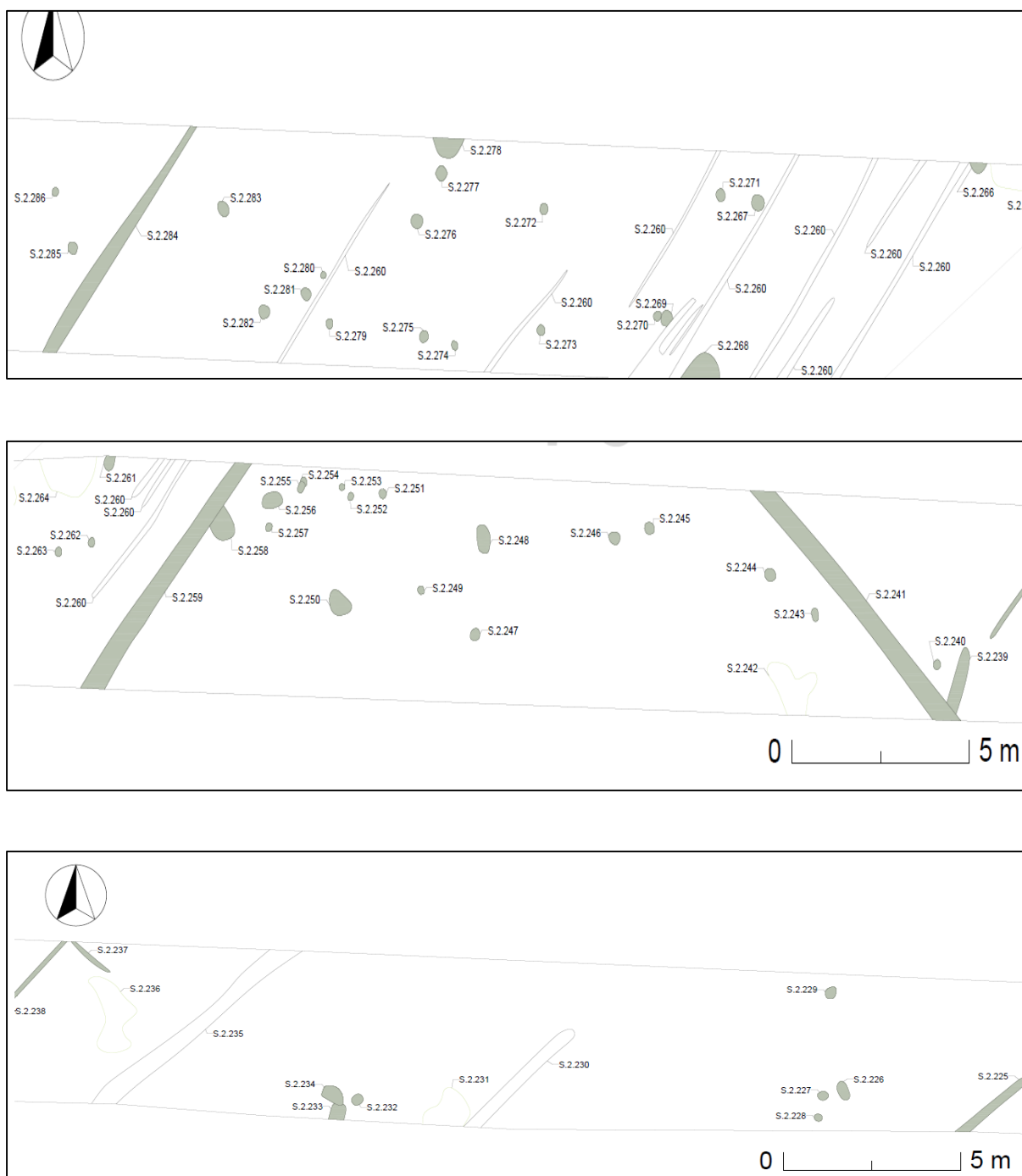
Figuur 54. Werkput 2 ter hoogte van perceel 76



Figuur 55. Vlakfoto van de grondsporen tussen de Nuffelstraat en de Schotelveldstraat.



Figuur 56. Coupefoto van Spoor 256 tussen de Nuffelstraat en Schotelveldstraat.



Figuur 57. Werkput 2, perceel 76, detail ijzertijdsporen.

Het tracé ten zuiden van de Schotelveldstraat is opnieuw sterk verstoord. Hier werden alleen recente verstoringen en natuurlijke sporen opgetekend. Op perceel 117a werden twee kuilen met een donkere vulling en een greppel gevonden. Beide bleken tijdens het couperen rijk te zijn aan handgevormd aardewerk en metaalslakken.



Figuur 58. IJzertijdkuil S321 in coupe.

Er werd onder andere een half knikwandkommentje in kuil S2.321 aangetroffen (zie Figuur 58). Na overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed werd vanwege de kleinschaligheid van het sporenclusters beslist de gehele werkstrook ter hoogte van deze twee kuilen en greppel met de hand op te schaven en volledig op te graven. Op deze manier kon een opgraving in de volgende fase voorkomen worden.

Tijdens dit vervolgonderzoek werd één extra antropogeen spoor, ook een ijzertijdkuil, ontdekt. Daarnaast werden nog enkele natuurlijke sporen waargenomen. De resultaten van deze kleine opgraving worden uitgebreid besproken in Hoofdstuk 8.



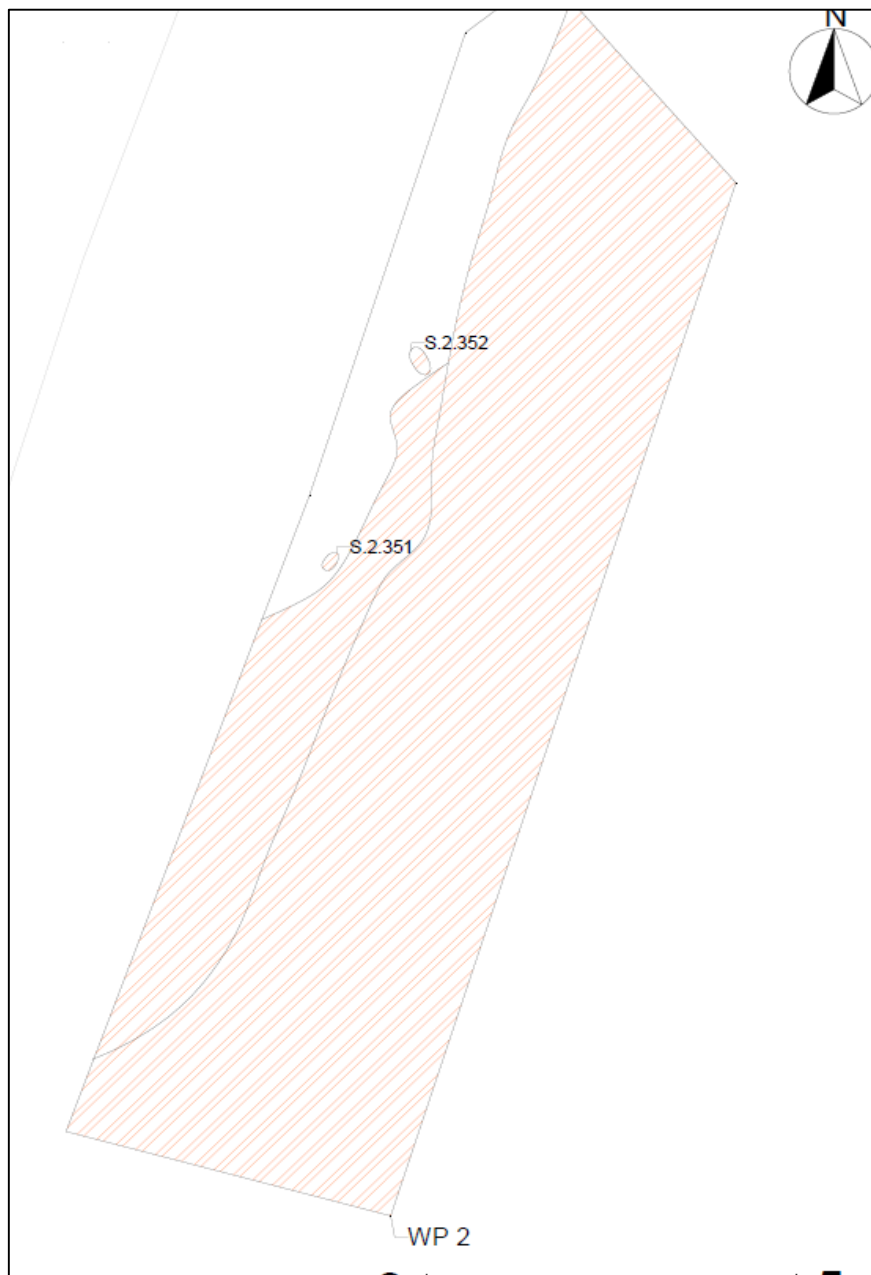
Figuur 59. Greppel S319.

Het tracé vanaf de Losweg tot aan de Mechelsesteenweg bevatte enkel postmiddeleeuwse perceelsgreppels, recente verstoringen en natuurlijke sporen.

- ***Tussen Cumulé 5900 – 6200***

Dit gedeelte van het tracé werd, in samenspraak met het Agentschap Onroerend Erfgoed en de opdrachtgever, niet onderworpen aan een prospectieonderzoek omdat de bodem hier volledig verstoord bleek te zijn.

- ***Tussen Cumulé 6200 – 6900 (Heihoek)***



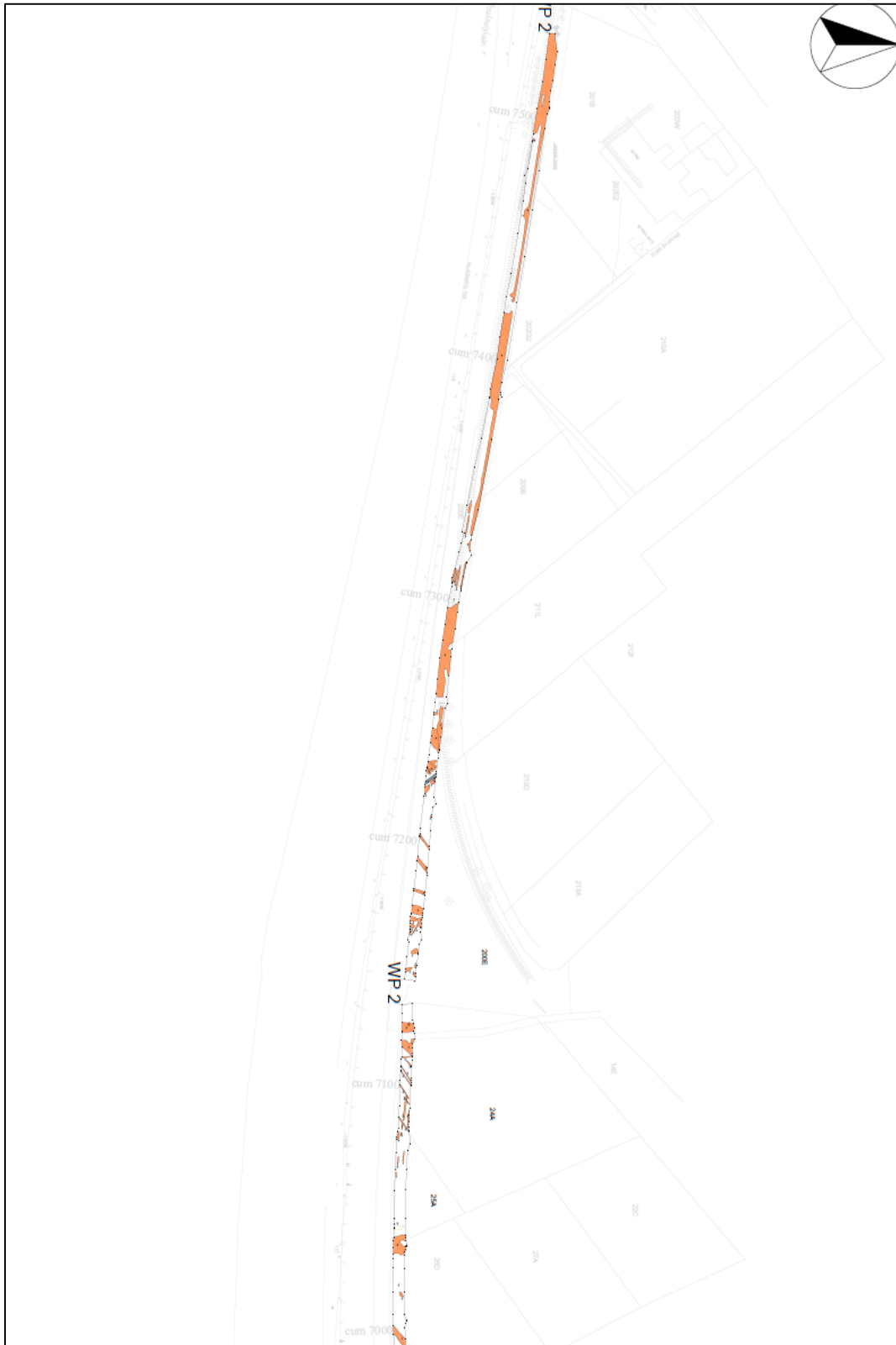
Figuur 60. Werkput 2, Heihoek. Gearceerde sporen zijn recent van datering.

De proefsleuf ter hoogte van Heihoek in Willebroek was slechts 20 m lang en 4 m breed . De ondergrond bleek hier wederom grotendeels verstoord te zijn, dit maal door recente grondverplaatsing door de eigenaar. Slechts twee sporen werden er opgetekend. Deze waren ovaal van vorm en hadden een donkerbruine vulling. Na het couperen bleken het restanten van recente weidepalen te zijn. De sporen bevatten geen vondstmateriaal.



Figuur 61. Werkput 2, spoor 2.352, restant van een weidepaal.

- Tussen Cumulé 6900 – 7600 (vanaf spoorlijn Mechelen-Puurs tot Blaasveldstraat)



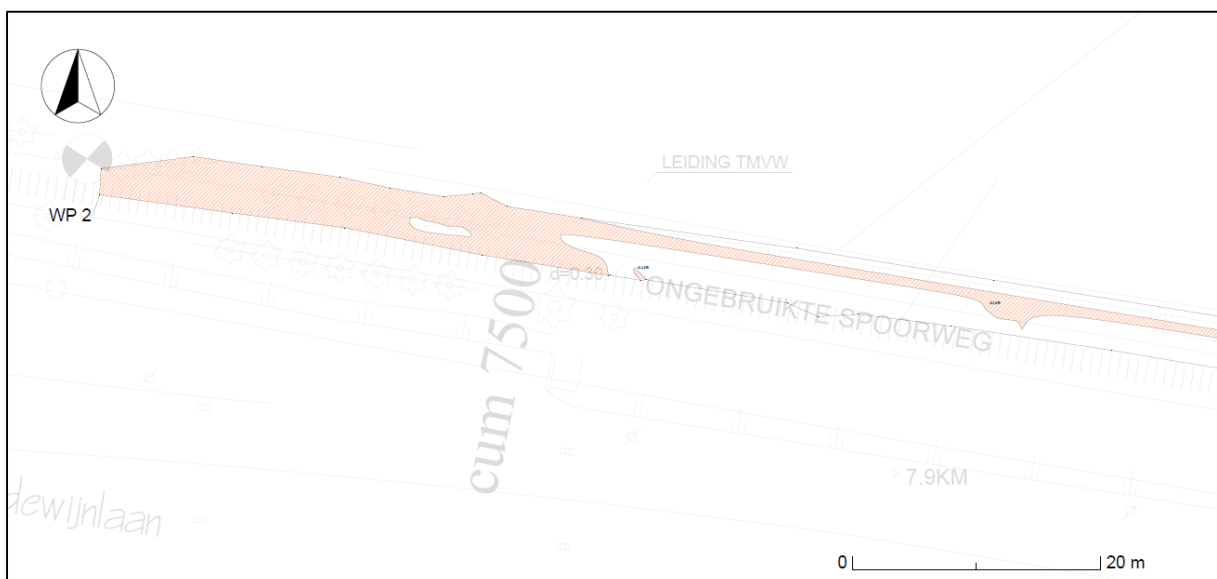
Figuur 62. Situering cumulé 6900 tem 7600.

In dit gedeelte van werkput 2 werden er geen archeologisch relevante sporen aangetroffen, behoudens twee (sub)recente (paal)kuilen en vijf postmiddeleeuws perceelsgreppels. Bij het couperen van een greppel werden er enkele scherven steengoed verzameld.



Figuur 63. Perceelsgreppels uit werkput 2.

De densiteit aan verstoringen nam toe in de westelijke helft van de proefsleuf. In het verleden heeft hier een spoorlijn gelegen. De sporen hiervan zijn nog duidelijk zichtbaar in het vlak.



Figuur 64. Werkput 2 tussen cumulé 7400 – 7600, detail verstoring ongebruikte spoorweg



Figuur 65. Sporen van oude spoorlijn in het vlak.

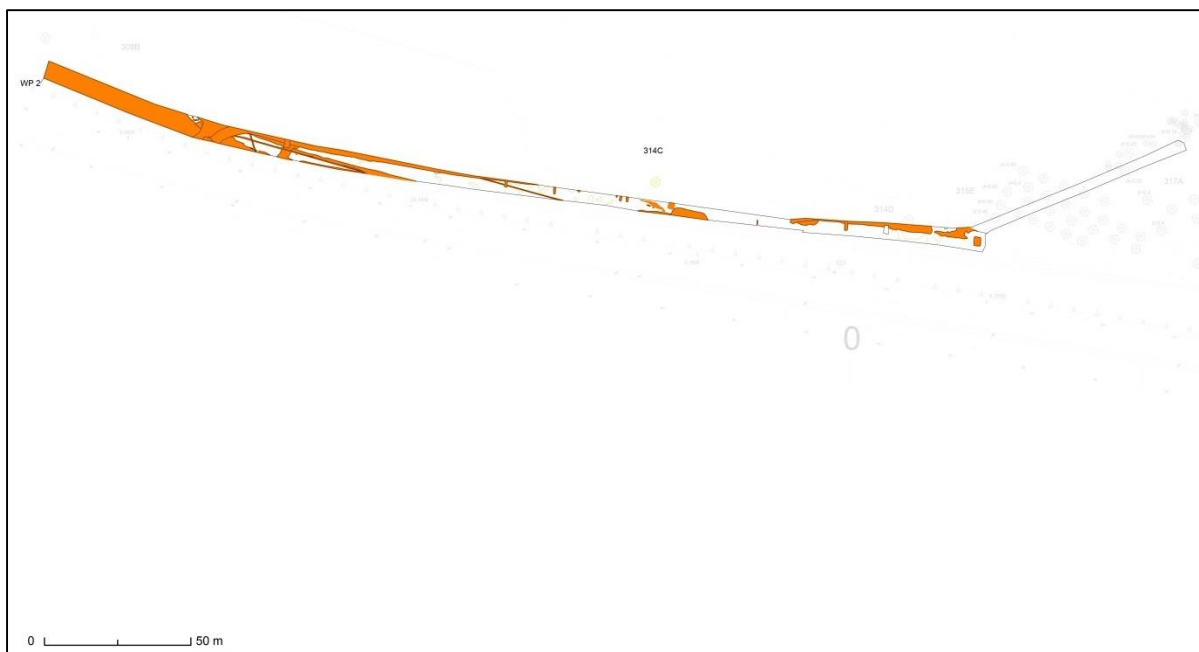
- **Tussen Cumulé 8800 – 9200 (Tussen de Akkerlaan en Tisseltsesteenweg Willebroek)**

De proefsleuf op het tracé tussen de Akkerlaan en de Tisseltsesteenweg te Willebroek had een lengte van ongeveer 380 m en een breedte van 4 tot 6 m. De sleuf heeft geen archeologische sporen opgeleverd.

In het vlak waren wel veel recente en natuurlijke verstoringen zichtbaar, met name aan het westelijke uiteinde van de proefsleuf. Hier heeft een waterbassin gelegen dat grotendeels is dichtgestort. In het noorden van de sleuf liepen recente greppels of sloten (zie Figuur 66/Figuur 67).

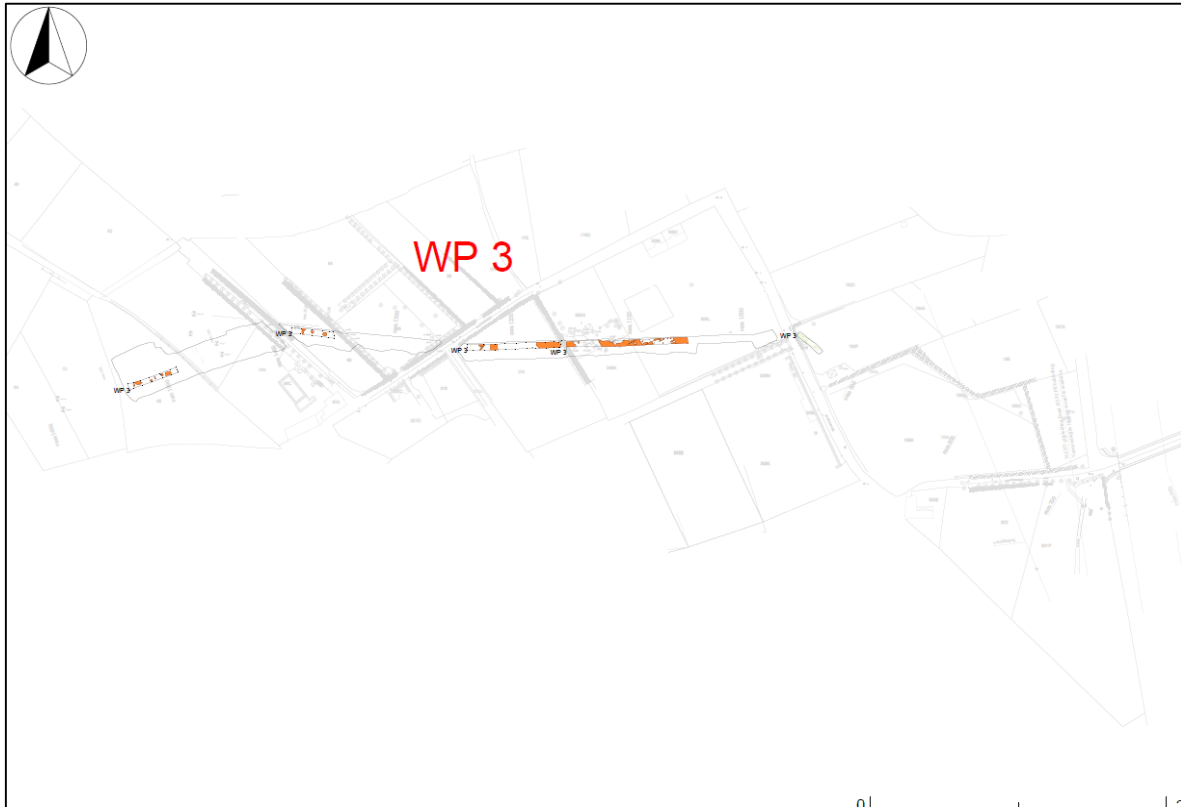


Figuur 66. Foto van het vlak in de proefsleuf tussen cumulé 8800 en 9200. De recente greppels/sloten zijn in het noorden te zien. In het westen is de grote verstoring tengevolge van het gedichte bassin te zien.



Figuur 67. Werkput 2 tussen cumulé 8800 en 9200.

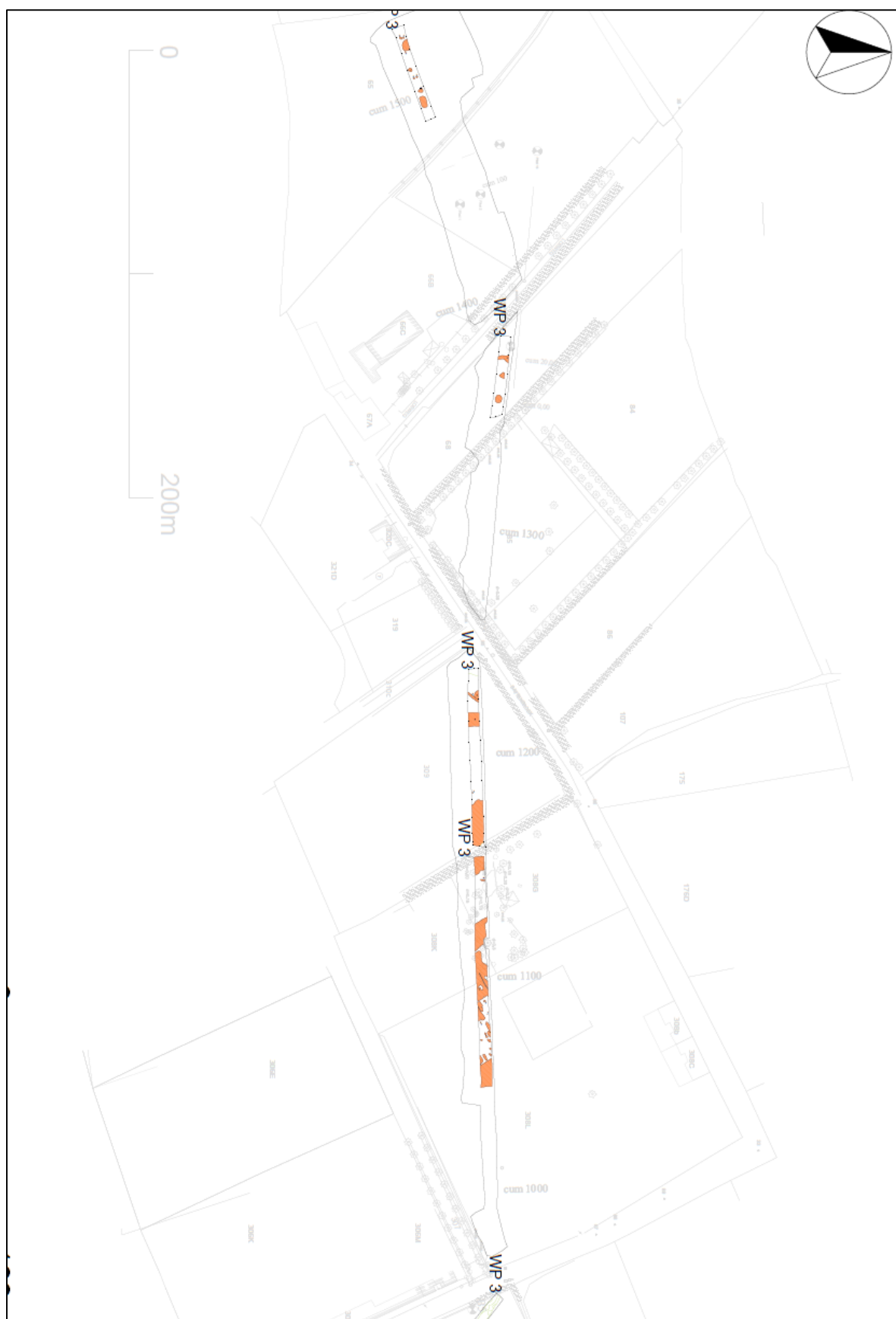
7.2.3.2 Werkput 3



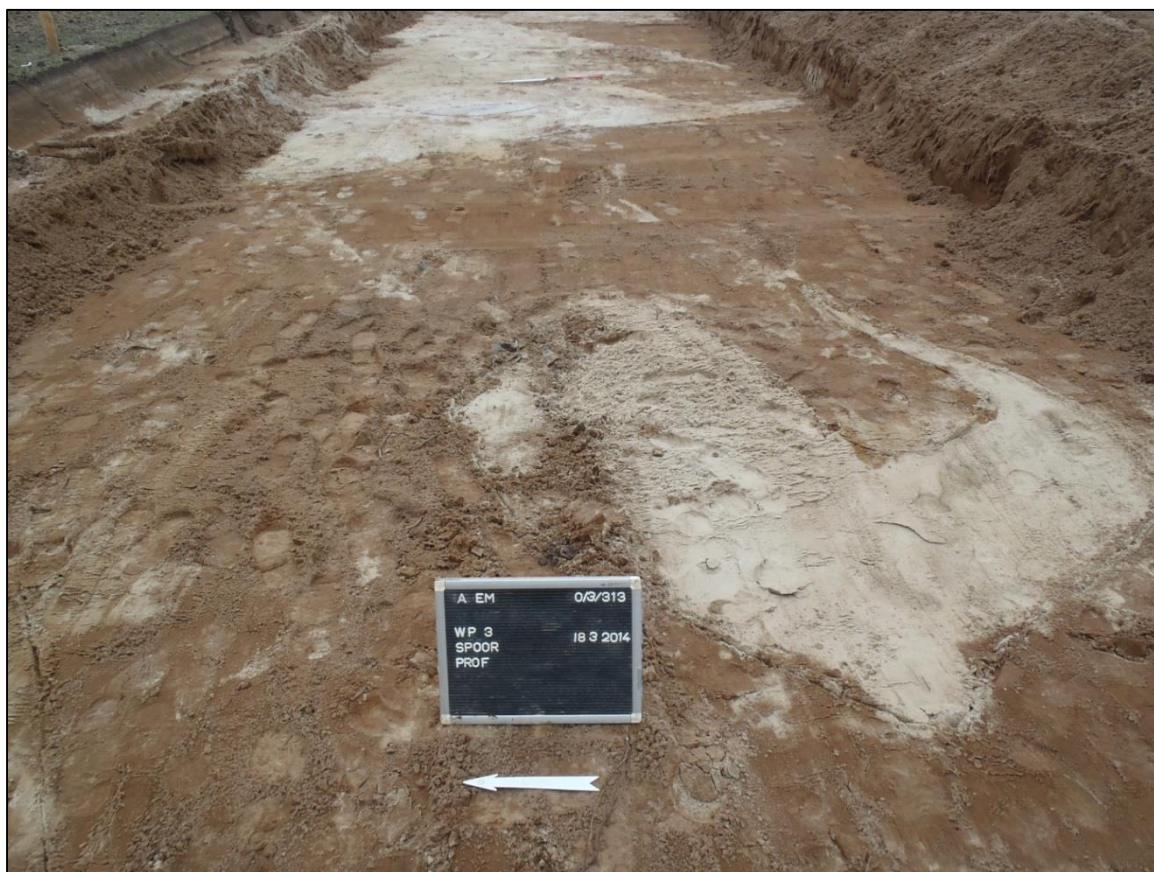
Figuur 68. Situering werkput 3.

- Tussen Cumulé 1700 – 900 (ten oosten van de Dijle)

Op perceel 68 en vanaf perceel 190 (Cumulé 900) bleken er opnieuw geulafzettingen aanwezig te zijn. In overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed werd er beslist dat de proefsleuf hier niet verder diende getrokken te worden. Daarnaast bleek ook perceel 183F zeer sterk verstoord te zijn door sloopwerken. De zandige rug op percelen 39, 388K en 308L (tussen Cumulé 1000 – 1300), in nabijheid van een middeleeuwse kasteelsite, bleek eveneens sterk verstoord door extensieve zandwinningskuilen en grondverbeteringsbanken. De overige opgetekende sporen bleken na het couperen wederom natuurlijk of recent van aard te zijn.

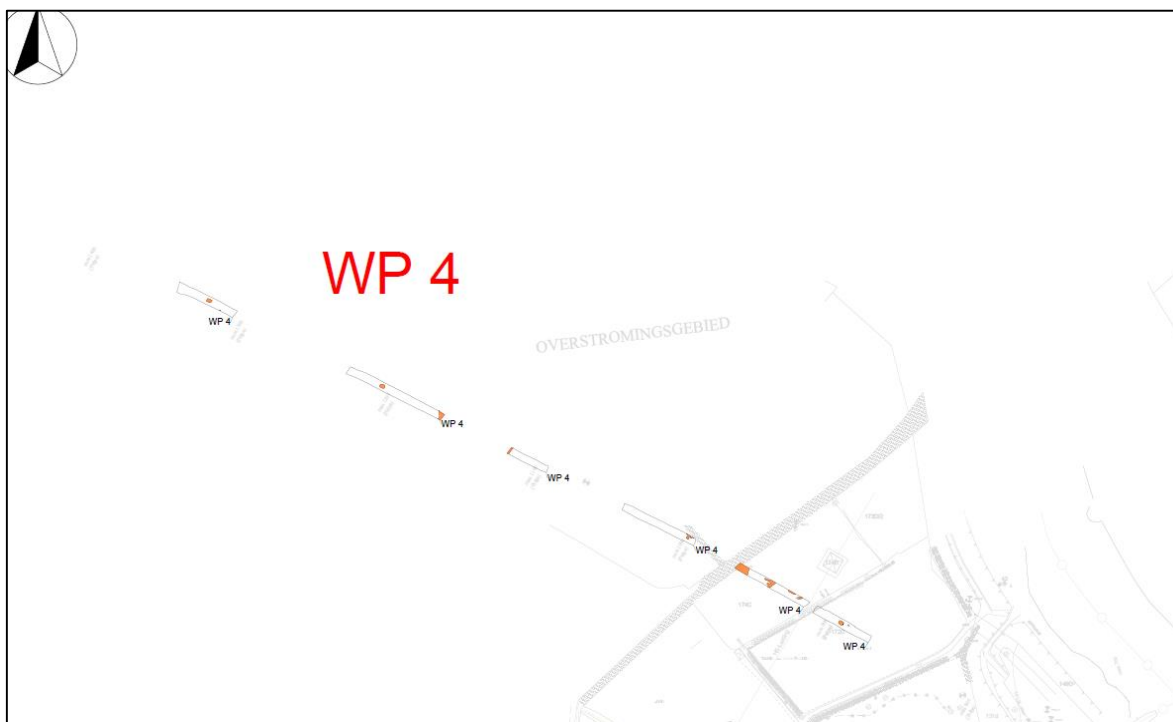


Figuur 69. Situering cumulé 1700 tem 900.



Figuur 70. Verstoorde grond in werkput 3.

7.2.3.3 Werkput 4

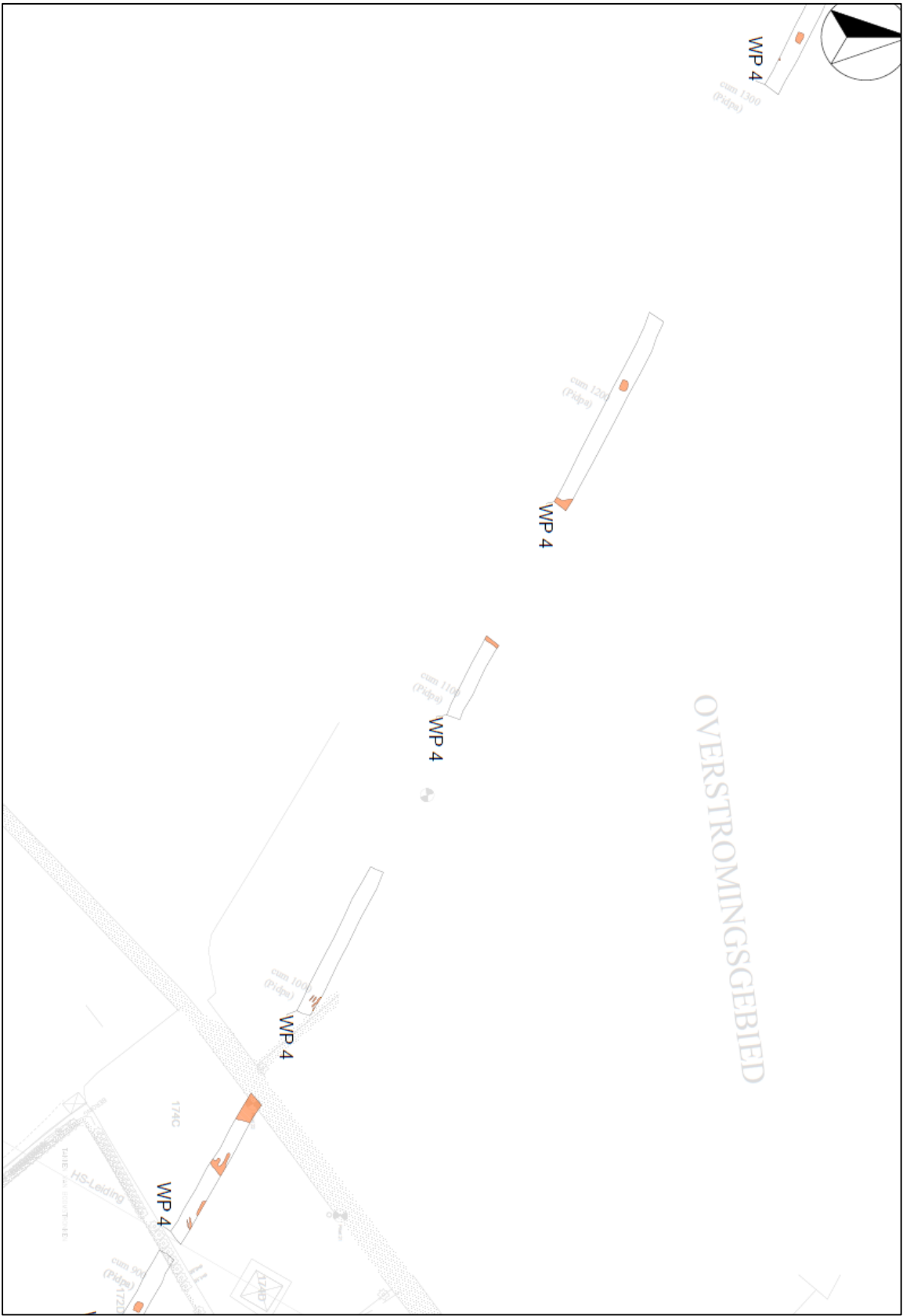


Figuur 71. Situering werkput 4.

- ***Tussen Cumulé 900 (pidpa) – 1700 (pidpa) (ter hoogte van de Rupeldijk)***

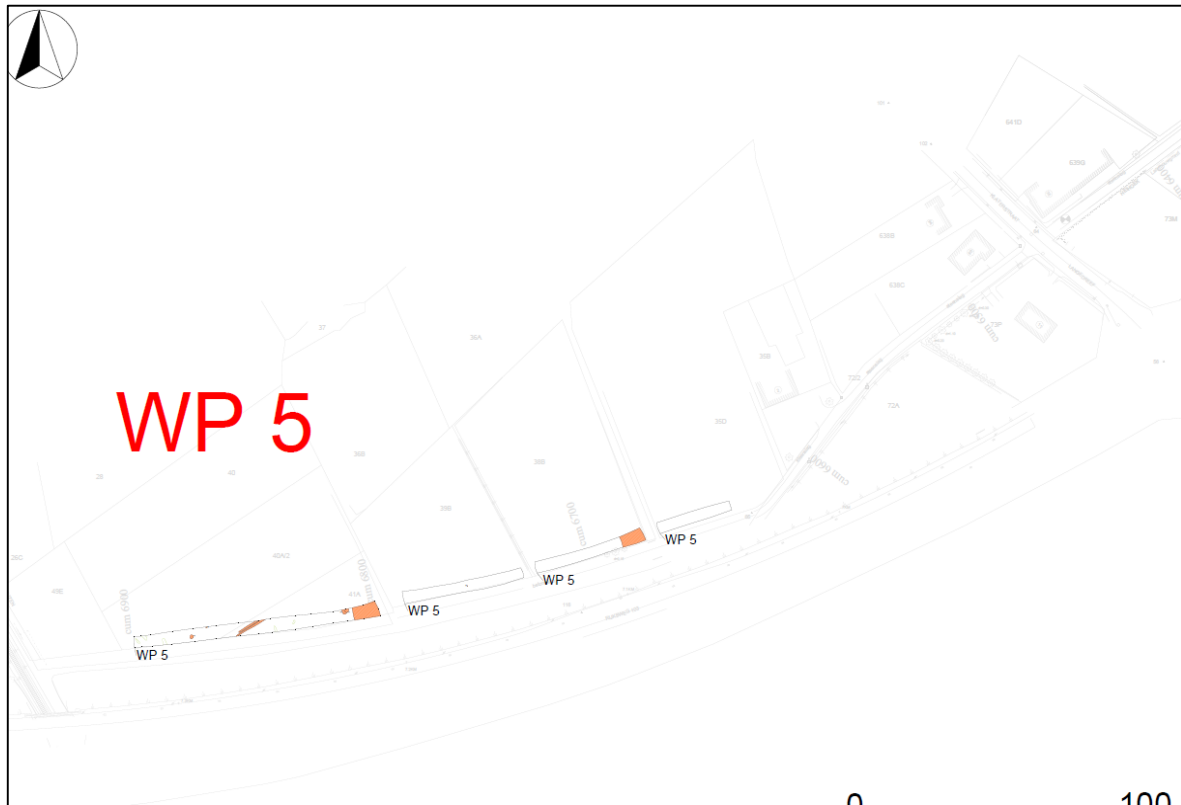
Werkput 4 bevindt zich op een zijtak van het tracé ter hoogte van de Rupeldijk. In overeenstemming met het Agentschap Onroerend Erfgoed werd de proefsleuf op deze locatie in segmenten aangelegd.

Er werden sterk kleiige alluviale afzettingen vastgesteld, enkel recente verstoringen en natuurlijke sporen werden opgetekend.



Figuur 72. Situering cumulé 900 (pidpa) tem 1700 (pidpa)

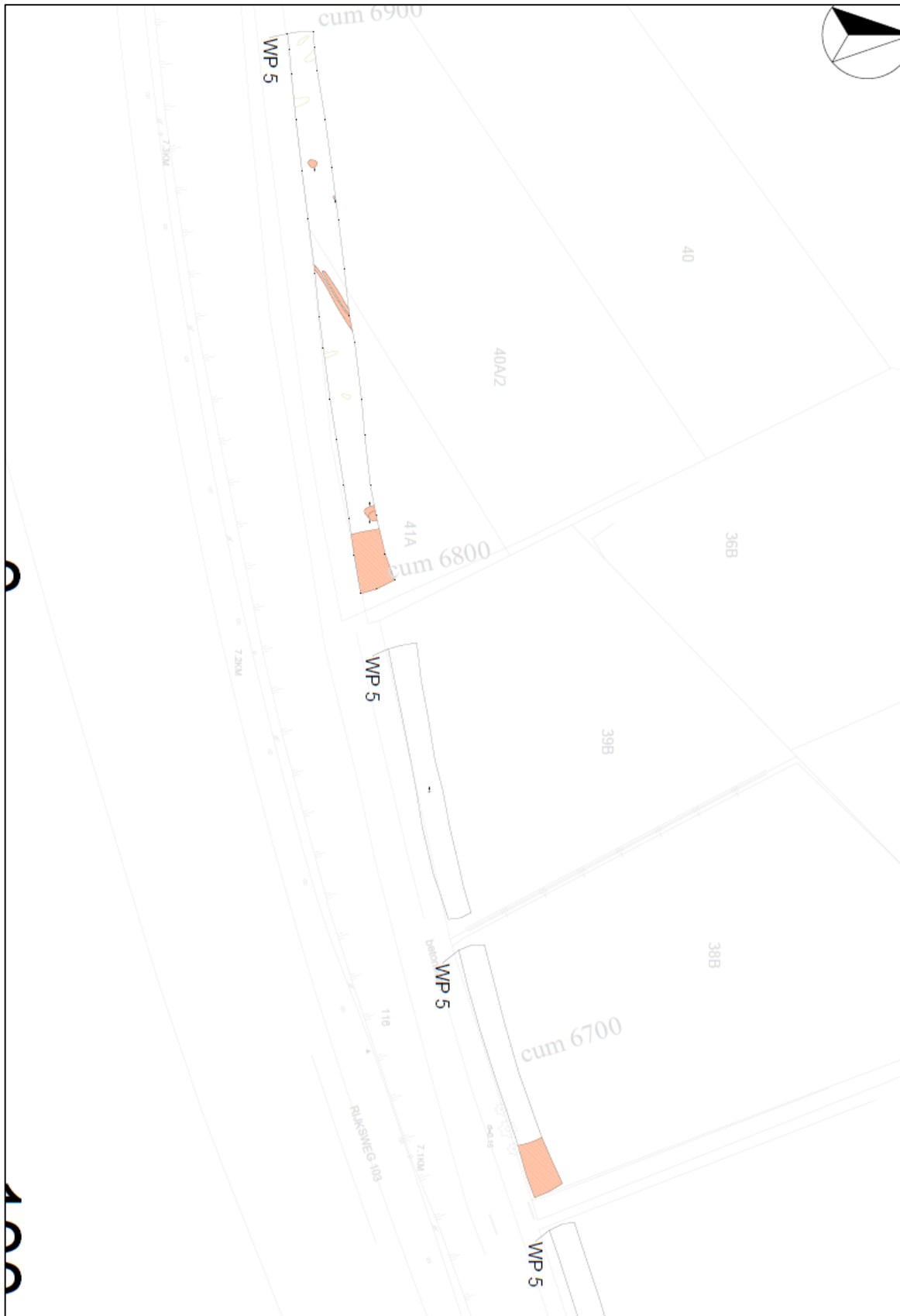
7.2.3.4 Werkput 5



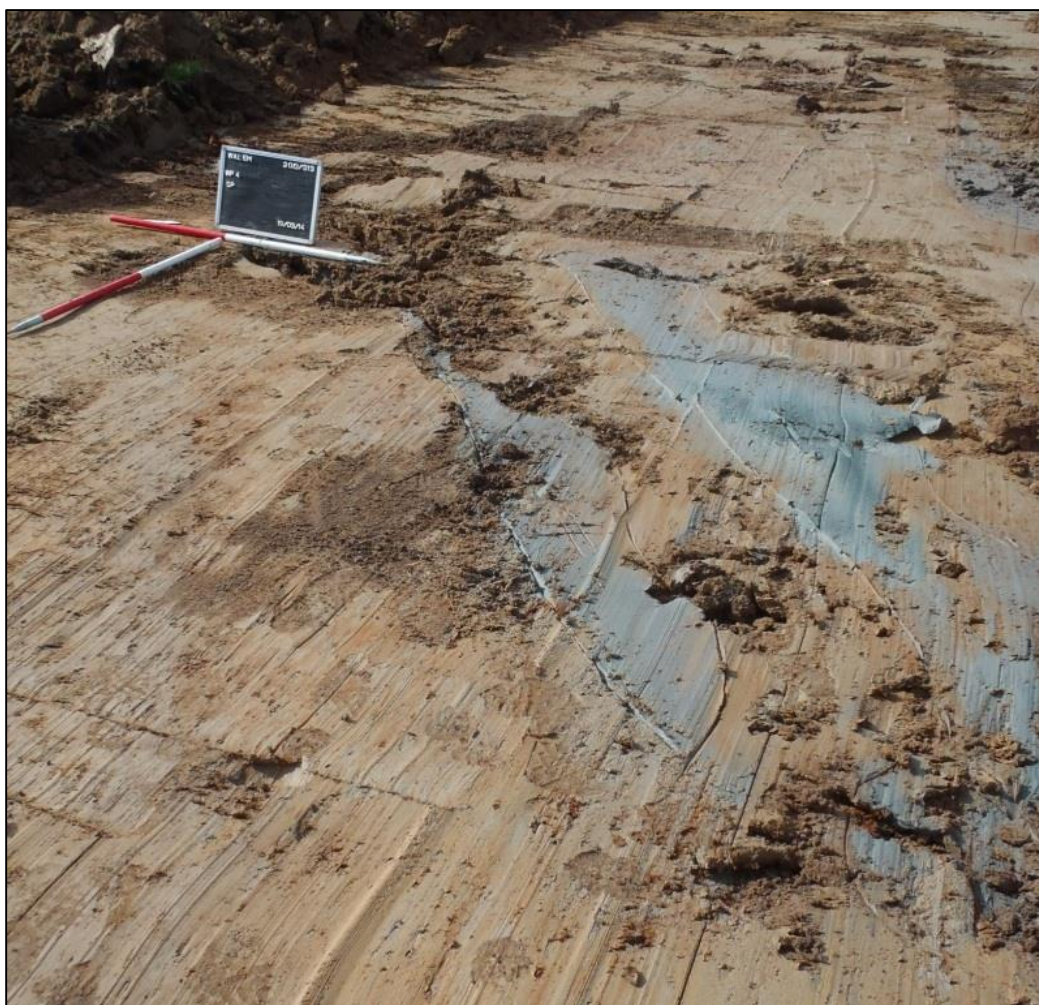
Figuur 73. Situering werkput 5.

- Tussen Cumulé 6600 – 6900

Werkput 5 bevindt zich tussen twee delen van werkput 2, in het zuidelijk gedeelte van het plangebied. De werkput is oost- west georiënteerd. Op dit deel van het tracé (met name de percelen 35d, 38d, 39c, 41a, 40a en 49c) werden geen archeologische sporen vastgesteld: er werden alleen natuurlijke sporen en recente verstoringen genoteerd.



Figuur 74. Situering cumulé 6600 tem 6900.



Figuur 75. Verstoorde grond in werkput 4.

7.2.4 Vondstmateriaal

In dit hoofdstuk worden de vondsten besproken die tijdens het proefsleuvenonderzoek werden gedaan. Het betreft in totaal 115 vondsten waarvan 82 aardewerk scherven, 6 stukken bouwmateriaal, 22 stukjes metaal, 2 (maal)steenfragmenten en drie vuursteenartefacten (Tabel 11). Hieronder zullen ze per vondstcategorie besproken worden.

Tabel 11. Overzicht aangetroffen vondstcategorieën uit de proefsleuven.

Categorie	Aantal
Aardewerk	82
Bouwmateriaal	6
Metaal	22
Steen	2
Vuursteen	3
Totaal	115

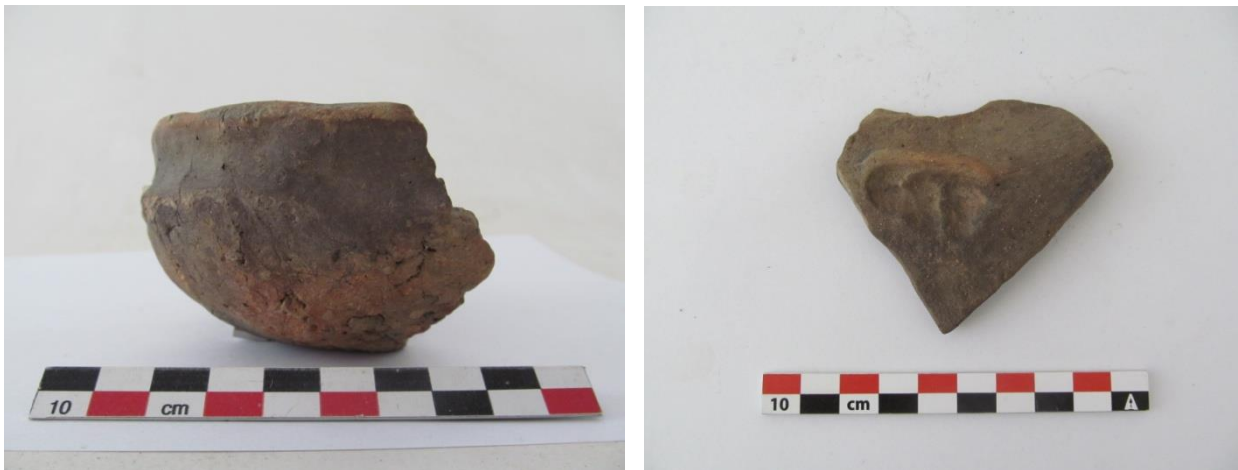
7.2.4.1 Aardewerk

In totaal zijn 82 scherven aardewerk gevonden. De overgrote meerderheid hiervan is handgevormd met uitzondering van één geglazuurde postmiddeleeuwse scherf uit paalkuil S277 en fragmenten steengoed uit postmiddeleeuwse perceelsgreppels (cumulé 6900-7600). De scherf kan als intrusief worden beschouwd en is vermoedelijk ten gevolge van bioturbatie in het spoor terecht gekomen.

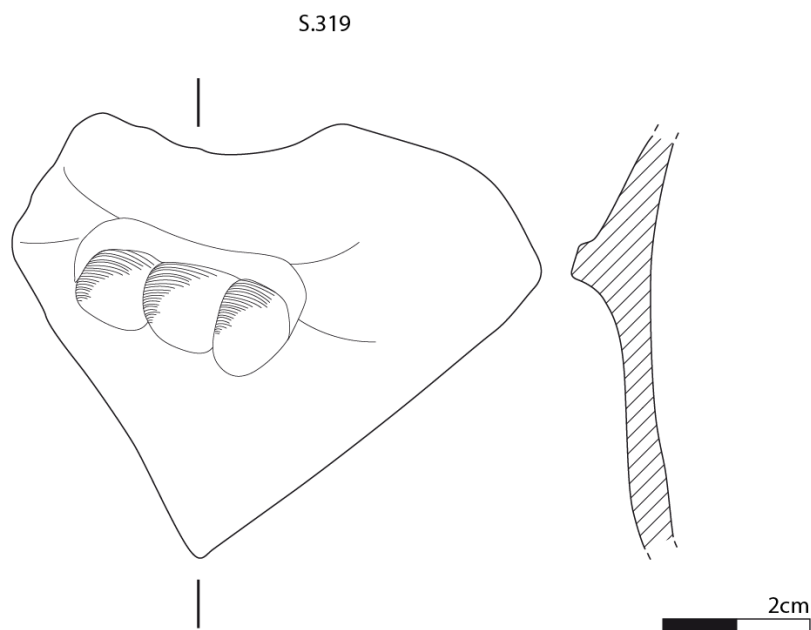
Het merendeel van het aardewerk is afkomstig uit de drie ijzertijdkuilen en de greppel uit de manuele uitbreiding op het tracé tussen de Schotelveldstraat en de Losweg (WP 2, perceel 117a). Uit de greppel (S319) werd een randscherf met drie vingertopindrukken in een stafband/of handvatje en een standvoetje (laatste fase vroege ijzertijd, type 3a)⁶¹ verzameld. Uit een kuil (S320) werden naast enkele handgevormde wandscherven een half kommetje met licht uitstaande rand en hoge knik (tweede helft vroege ijzertijd, type 52)⁶² en een randscherf met spatelindrukken op de rand verzameld. In de twee andere kuilen in deze zone werd eveneens een groot aantal handgevormde scherven aangetroffen, waaronder een scherf met aanzet van bodem (S321).

⁶¹ Van den Broeke 2012: 46.

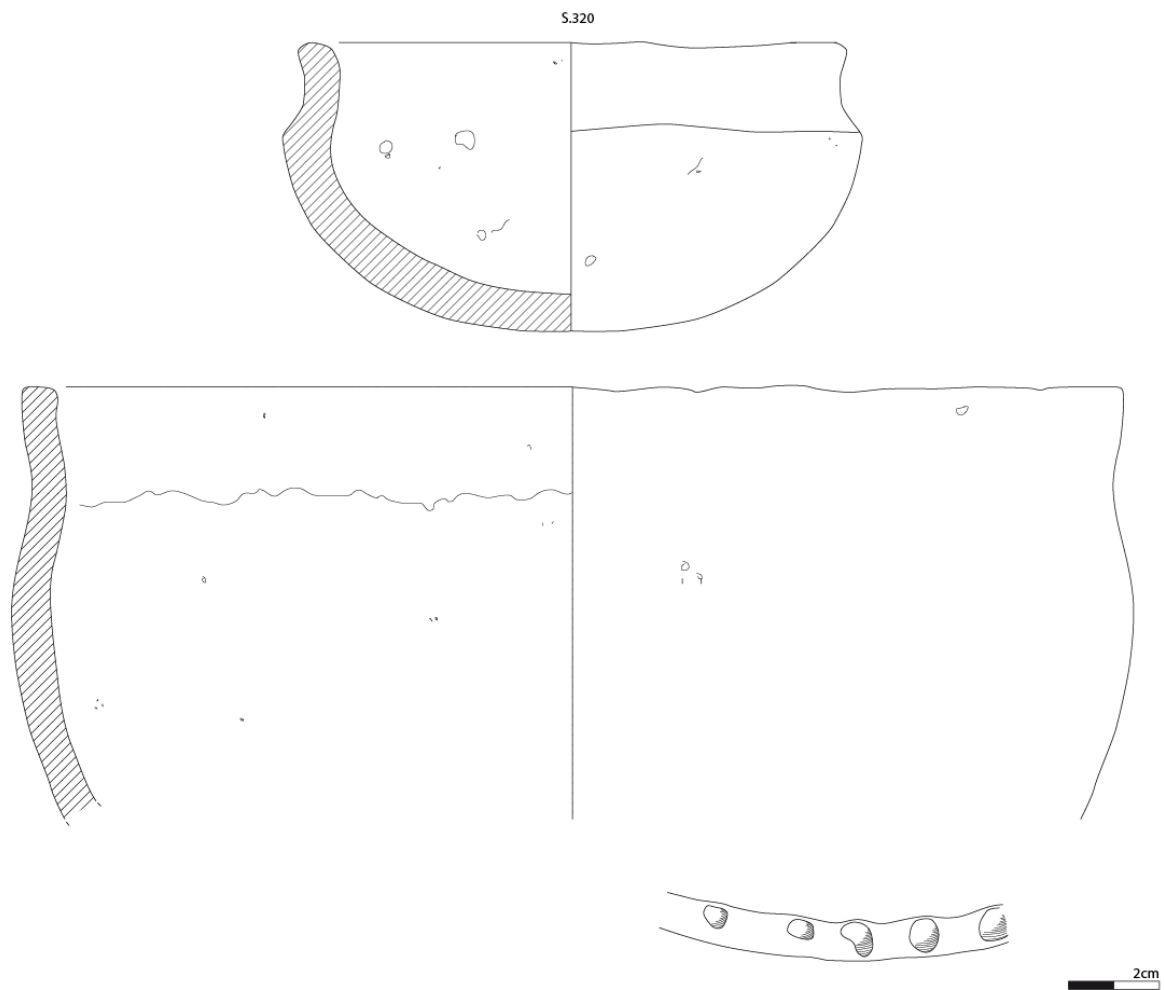
⁶² Van den Broeke 2012: 70.



Figuur 76. Kommetje uit ijzertijdkuil S320 (links) en scherf uit greppel S319 (rechts).



Figuur 77. De scherf uit greppel S319 op tekening.



Figuur 78. Tekening van het kommetje uit ijzertijdkuil S320.

7.2.4.2 Bouwmateriaal

Het bouwmateriaal betreft een viertal stukjes baksteen en twee fragmenten verbande leem. Noemenswaardig zijn met name de stukjes bouwmateriaal afkomstig uit de ijzertijd kuil S320B. Het gaat om twee stukjes sterk verbrande leem waar een laagje metaalslak aan vastkleeft. Mogelijk was dit de bekleding of bodem van een ijzerproductieoventje. Dit wordt uitgebreider besproken in de hierna volgende paragrafen over de opgraving.

7.2.4.3 Metaal

De vondstcategorie metaal bestaat uitsluitend uit de 22 stukken metaalslak afkomstig uit kuil S320B. Deze metaalslakken zouden er op kunnen wijzen dat de kuil een ijzerproductieoventje is geweest.



Figuur 79. Metaalslakken uit kuil S320B.

7.2.4.4 Natuursteen

Uit kuilen S320 en S320B werd een stuk natuursteen verzameld. De steen heeft een gewicht van 2,7 kg en heeft een gegladde zijde. Dat laatste doet vermoeden dat het hier om een maalsteen gaat.

7.2.4.5 Vuursteen

De vuursteenartefacten zijn gevonden bij de aanleg van WP2 ten noorden van de Steenweg op Heindonk (tussen cumulé 2300 – 3200) vlakbij steentijdvindplaats 1. Het gaat om 3 afslag(fragment)en waarvan een afslag in beigebruine, licht gevlekte fijnkorrelige vuursteen (25x26x4mm) die sporen van gebruik vertoont. Hij bezit een driehoekige doorsnede en uitdijende boorden die over hun volledige lengte zeer lichte beschadiging vertonen. Distaal is nog een restant van een krijthoudende inclusie zichtbaar. De overige afslagen kennen een zeer onregelmatige vorm en sporen van beschadiging. Voor de vervaardiging van deze afslagen is gebruik gemaakt van gevlekte vuursteen met verschillende bruin en grijs tinten. Eén van de exemplaren is matig verbrand.



Figuur 80. Steen uit ijzertijdkuil S320.

7.2.5 *Analyse en interpretatie*

Uit het proefsleuvenonderzoek is gebleken dat de bodem in een groot deel van het plangebied verstoord is door recente vergravingen of (hedendaagse) agrarische activiteiten (werkputten 3 en 4).

Desondanks kunnen er in werkput 2 drie selectiezones worden aangeduid waar verder archeologisch onderzoek aangewezen is. De eerste zone bevindt zich op percelen 32a/23a (zie bijlage). Reeds in 1963 werd er in een aangrenzend perceel (22a/35) een opgraving uitgevoerd door het Seminarie van de Archeologie van de Universiteit van Gent en de Nationale Dienst voor Opgravingen.⁶³ Er werd toen aardewerk uit de La Tène periode en de Romeinse tijd aangetroffen. Dit gegeven en de aanwezigheid van grote ronde kuilen in de proefsleuf maken de kans groot dat er in deze zone nog andere (nederzettingen)sporen uit de ijzertijd of de Romeinse periode aanwezig zijn.

De tweede zone bevindt zich op een hoger gelegen zandrug op percelen 30a/36a/37d (zie bijlage). De archeologische verwachting voor deze zone was reeds bij aanvang van het project hoog (zie hoofdstuk 5). De aanwezigheid van een palencluster lag dan ook in de lijn van de verwachtingen. Op basis van het vondstmateriaal kunnen deze sporen in de ijzertijd worden gedateerd. Zowel de landschappelijke gegevens als archeologische gegevens tonen aan dat de kans op de aanwezigheid van een nederzetting uit de ijzertijd op deze plaats zeer reëel is.

De derde en laatste zone bevindt zich op perceel 76, tussen de Nuffelstraat en de Schotelveldstraat (zie bijlage). Deze zone bevindt zich eveneens op een iets hoger gelegen zandrug. De meer dan 50 opgetekende archeologische sporen wijzen op de aanwezigheid van een archeologische site uit de ijzertijd of de Romeinse periode. Een archeologisch vervolgonderzoek op deze locatie wordt aangeraden.

⁶³ Van Doorselaer 1965.

7.2.6 Advies en gespecificeerd verwachtingsmodel

7.2.6.1 Beantwoording onderzoeksvragen

Het doel van de prospectie met ingreep in de bodem is een archeologische evaluatie van het terrein. Hierbij moesten de in de Bijzondere Voorwaarden gestelde onderzoeksvragen beantwoord worden. Dit is in de bespreking van de resultaten reeds in belangrijke mate gebeurd. In onderstaande paragraaf wordt een samenvatting van de antwoorden gegeven.

Het grootste gedeelte van het tracé bestaat uit verstoorde gronden. Deze zijn aangetroffen in het noordelijke gedeelte van werkput 2, tussen de Steenweg op Heindonk en de Nuffelstraat en tussen de Losweg en de Mechelsesteenweg. De voornaamste verstoringen zijn veroorzaakt door recente landbouwactiviteiten. Daarnaast zijn ook de terreinen ter hoogte van de werkputten 3 en 4 verstoord door landbouw- en zandwinningsactiviteiten uit heden en verleden.

In werkput 2 konden er echter wel in drie zones archeologische sporen opgetekend worden. Op de percelen 32a/23a zijn sporen aangetroffen van twee of meer waterkuilen en/of waterputten uit de ijzertijd of de Romeinse periode (selectiezone 1). Ter hoogte van percelen 30a/36a/37d is een palencluster zichtbaar in het vlak, vermoedelijk uit de ijzertijd (selectiezone 2). Tot slot zijn er op perceel 76 een 50-tal paalkuilen en greppels aangesneden, wederom uit de ijzertijd of de Romeinse periode (selectiezone 3). Verschillende sporen werden gecoupeerd en er werden vondsten verzameld. De archeologische sporen bleken zowel in het vlak als in coupe goed bewaard te zijn. Door de beperkte werkstrook (maximaal 20 m breed), zal er vermoedelijk geen volledige nederzetting in het opgravingsvlak gevat kunnen worden. Er kunnen dan ook archeologische sporen verwacht worden op de aanpalende percelen ter hoogte van de geselecteerde zones. Deze zullen wat betreft bewaringstoestand vermoedelijk lijken op de sporen binnen het onderzoeksgebied, al kan een afwijking hierop door andersoortig grondgebruik nu of in het verleden niet uitgesloten worden. Het vervolgonderzoek brengt hier mogelijk meer zicht op. Een *in situ* behoud van de archeologische sporen is niet mogelijk. Bij het leggen van de waterleiding zal er tot op 4 m diep gegraven worden waardoor de aanwezige archeologische sporen vernietigd zullen worden. Tot slot dient er bij vervolgonderzoek rekening gehouden te worden met een hoge grondwatertafel in selectiezone 1. De aanwezigheid van waterkuilen en/of -putten in deze zone impliceert de noodzaak aan grondbemaling bij het couperen van deze sporen.

7.2.6.2 Samenvatting en advies

In opdracht van *Denys* n.v. heeft het onderzoeks- en adviesbureau BAAC Vlaanderen bvba een archeologische prospectie met ingreep in de bodem uitgevoerd op het tracé voor de aanleg van een waterleiding te Mechelen – Willebroek (provincie Antwerpen). De graafwerken zijn ingeplant op een tracé van ca. 9,2 km.

Binnen het plangebied is ca. 36000 m² onderzocht. Hiervoor werden in totaal 5 proefsleuven en 5 kijkvensters aangelegd.

In de aangelegde proefsleuven werden 370 sporen opgetekend, waarvan 98 als archeologische relevante sporen werden geïnterpreteerd. Deze sporen concentreren zich in drie geselecteerde zones in werkput 2. Het gaat om minimaal twee waterkuilen en/of -putten uit de ijzertijd of Romeinse periode (selectiezone 1), een palencluster uit de ijzertijd (selectiezone 2) en een 50-tal paalkuilen, kuilen en greppels uit de ijzertijd en/of Romeinse periode (selectiezone 3).

Een opgraving in de geselecteerde zones van het plangebied zou inzicht kunnen bieden in de precieze aard, functie, ruimtelijke organisatie en datering van de sporen en de vindplaatsen. Tevens kan nader onderzoek aantonen of er in het plangebied huisplattegronden en andere structuren aanwezig zijn.

Tijdens het vervolgonderzoek moet ook rekening gehouden worden met de aanwezigheid van waterkuilen/-putten (geselecteerde zone 1). Er wordt dan ook geadviseerd om in deze zone grondbemaling te voorzien.

Op basis van deze bevindingen adviseert BAAC Vlaanderen bvba om ca. 3553 m² vlakdekkend op te graven (zie bijlage).

8 Opgraving

8.1 Inleiding

De door BAAC Vlaanderen uitgevoerde opgravingen langs het tracé van de nieuwe waterleiding van TMVW tussen Walem en Tisselt waren een gevolg van de aangetroffen sporen en vondsten tijdens het proefsleuvenonderzoek, het karterend/waarderend archeologisch booronderzoek en het evaluerend onderzoek d.m.v. proefputten (zie voorgaande hoofdstukken).

In totaal werden zes zones voor opgraving geselecteerd, alle gelegen in het noordoostelijk deel van het tracé, in de deelgemeentes Heffen en Heindonk. Drie locaties werden geselecteerd op basis van de tijdens het proefsleuvenonderzoek aangesneden grondsporen (WP 6, 7 en 8). De drie andere vanwege het aanwezige steentijdmateriaal (zowel werktuigen als vuursteenbewerkingsafval) (WP 9, 10 en 11).

8.2 Resultaten

Allereerst wordt in dit hoofdstuk een beschrijving gegeven van de aangetroffen sporen per zone, met een onderverdeling per periode. Daarna volgt een opsomming van de vondsten, per vondstcategorie. Tenslotte volgt een paragraaf over de uitgevoerde natuurwetenschappelijke onderzoeken.

8.2.1 Uitwerking

De uitwerking van de data is gebeurd volgens de Minimumvoorwaarden, de Bijzondere Voorschriften en met zicht op de onderzoeksvragen. Het budget voor specialistisch onderzoek is in die mate verdeeld zodat de onderzoeksvragen zo goed mogelijk beantwoord kunnen worden en is goedgekeurd door het Agentschap Onroerend Erfgoed. Alle aangetroffen sporen zijn tot op een basisniveau uitgewerkt. Structuren zijn in detail behandeld. Alle materiaalcategorieën zijn tot op een basisniveau beschreven. Vondsten uit context zijn door specialisten bekeken en gedateerd (

) De behandeling van de materialen is beschreven in de desbetreffende lijsten (zie bijlage).⁶⁴

Verschillende monsters zijn, in overleg met opdrachtgever en het Agentschap Onroerend Erfgoed, geselecteerd voor verder onderzoek, binnen het begrote budget.

- waardering van de macroresten, gevolgd door een nadere analyse van de macroresten.
- ¹⁴C-dateringen
- dendrochronologisch onderzoek
- analyse van pollenstalen

⁶⁴Dit gaat om volgende stappen in de uitwerking: tekenen, fotograferen, behandeling voor stabilisering, dendrochronologie, ¹⁴C-datering, OSL-datering, gezeefd, deselectie.

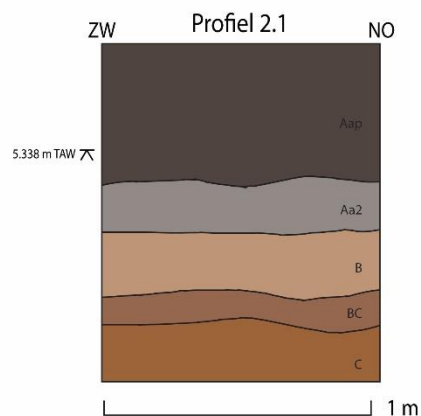
Tabel 12. Overzicht specialistisch onderzoek

Vondstcategorie	Specialist
Handgevormd aardewerk	S. Hertoghs
Gedraaid aardewerk (ROM)	E. Nijssen & S. Hertoghs
Botanisch macrorestenonderzoek	BIAX
Botanisch palynologisch onderzoek	BIAX
Steentijdartefacten	I. Woltinge & Y. Perdaen

8.2.2 Bodem / Stratigrafie van de onderzoekslocaties

Hieronder wordt een aantal referentieprofielen weergegeven ter illustratie. De bodem in het plangebied is in eerdere hoofdstukken uitvoeriger beschreven. Aan het eind van deze paragraaf wordt dieper ingegaan op het profiel van WP10, aangezien hier enige discussie was over de interpretatie van het diep aangelegde profiel.

8.2.2.1 WP2



Figuur 81. Referentieprofiel WP2

In werkput 2 was een humeuze bouwvoor (Ap-horizont) aanwezig met een dikte van ongeveer 45 cm. Deze bestond uit matig fijn, matig siltig, donkerbruingrijs, humeus zand met houtskool als bijmenging. Hieronder bevond zich een oude akkerlaag (Apb-horizont) die bestond uit matig fijn, matig siltig, grijsbruin zand met baksteenspikkels en concreties als bijmenging. De dikte ervan bedroeg ongeveer 10-15 cm.

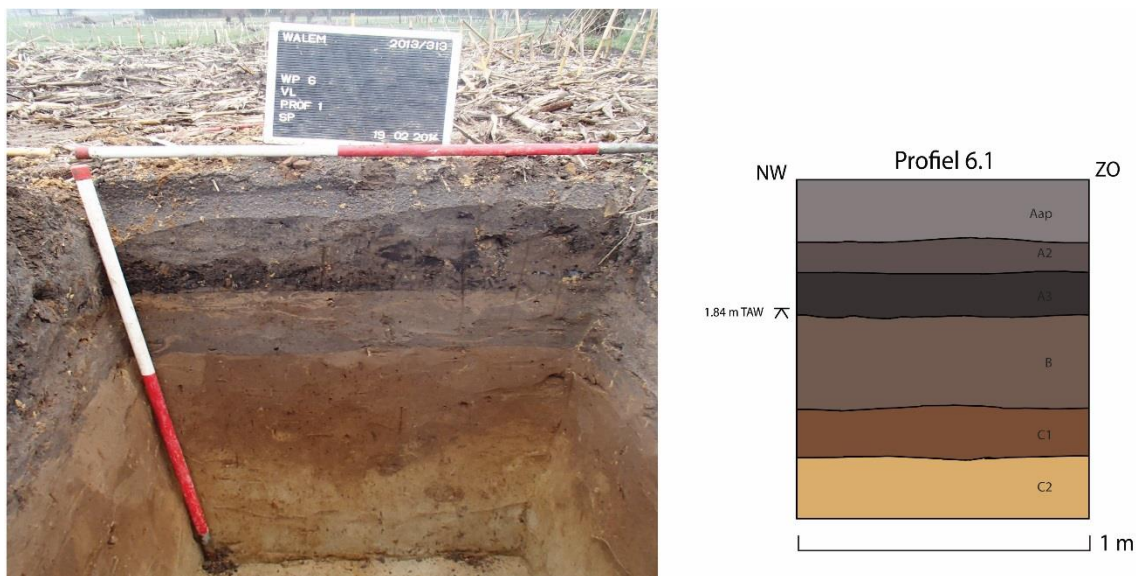
Onder het humusdek bevond zich een bruine Bhs-horizont, bestaande uit matig fijn, matig siltig roodbruin zand met ijzerconcreties. Deze Bhs-horizont was ca. 20 cm dik. De Bs-horizont ging via een

BC-horizont, bestaande uit matig fijn, matig siltig, slecht gesorteerd bruingeel zand, over in de C-horizont. Deze bestond uit lichtbruingeel, matig siltig, slecht gesorteerd zand.

8.2.2.2 WP6

In werkput 6 waren aan de bovenzijde van het profiel twee recent opgebrachte, humeuze lagen aanwezig met een scherpe ondergrens. De bovenste laag was een recent geploegde bouwvoor (Ap-horizont), bestaande uit zwak siltig, matig fijn, donkerbruingrijs zand. Deze laag was licht heterogeen en bevatte donkere, humeuze vlekken. Als bijmenging waren baksteenfragmenten aanwezig. Hieronder was een tweede antropogene (verstoorde) laag aanwezig, bestaande uit donkergrijs, matig siltig, matig fijn humeus zand. Deze laag was erg vlekkelig en rustte scherp op de onderliggende natuurlijke ondergrond. Het is zeer waarschijnlijk dat de bodem hier ter plaatse afgegraven is geweest, waarna humeuze en geroerde grond is teruggestort. Door recente en regelmatige ploeg- en bemestingsactiviteiten heeft zich in en boven dit pakket vervolgens een bouwvoor gevormd.

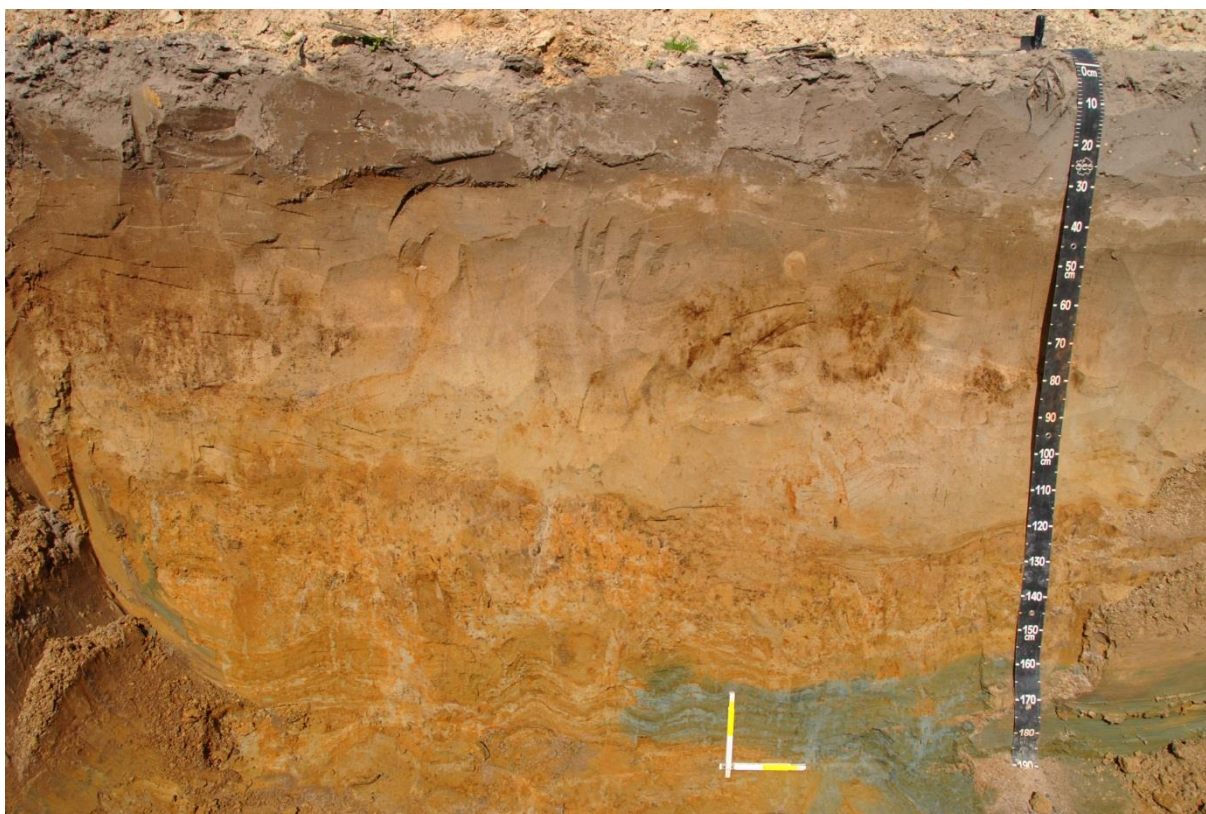
Onder het humeuze dek bevond zich een relatief dikke Bhs-horizont, die bestond uit matig siltig, matig fijn, slecht gesorteerd, roodbruin zand. De dikte van de Bhs-horizont was vrij aanzienlijk en fluctueerde tussen 35 en 40 cm. Via een lichtbruingeel BC-horizont ging deze uiteindelijk over in de C-horizont, die bestond uit matig siltig, matig fijn, lichtgeel zand met oxidatie- en reductievlekken.



Figuur 82. Referentieprofiel WP6

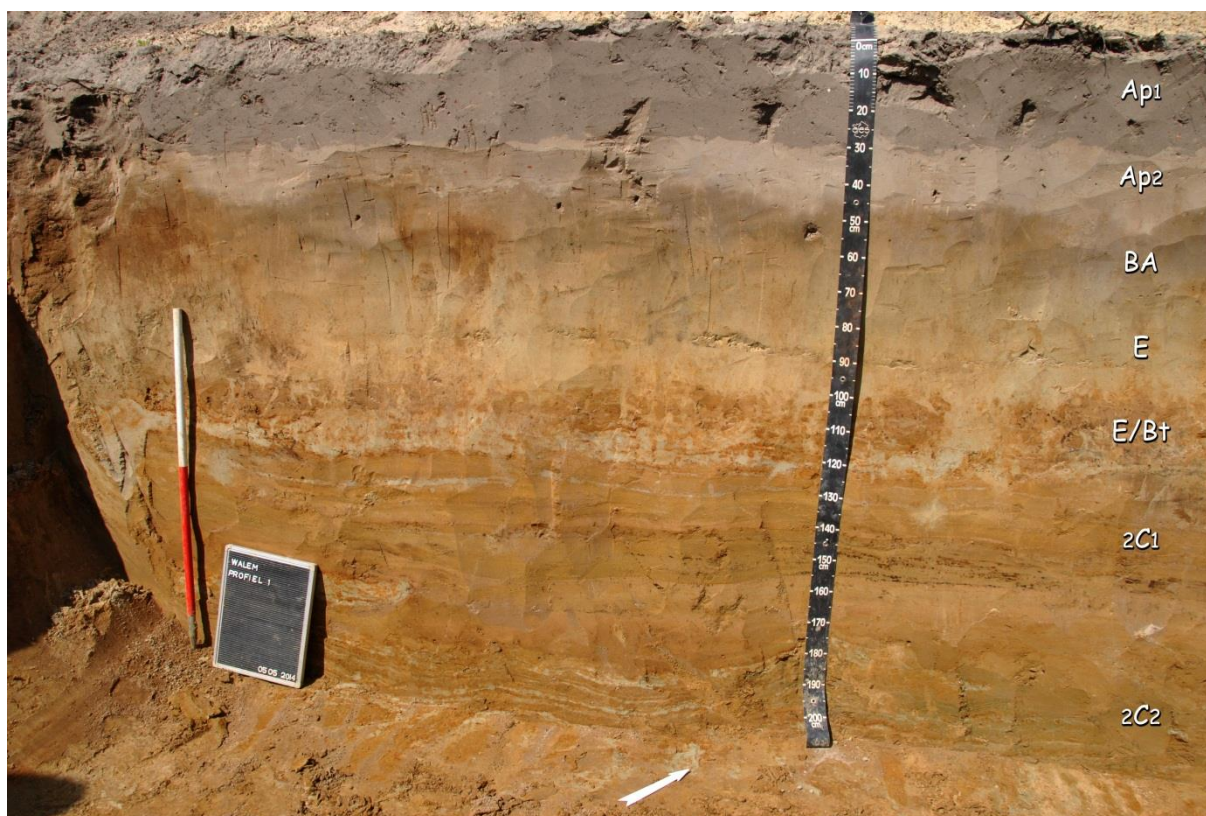
8.2.2.3 WP10

Om de aanwezigheid van een aantal uitgeloogde lineaire patronen in het vlak nader te onderzoeken, werden in werkput 10 drie diepere bodemkundige profielen aangelegd (hierna genoemd Hfn-01, Hfn-02 en Hfn-03) tot op een diepte van ca. 200 cm beneden maaiveld. Hierbij kon zowel de bodemopbouw als de diepere quartairgeologische opbouw van de ondergrond nader worden bestudeerd en de aanwezigheid van een aantal periglaciaire geomorfologische verschijnselen duidelijk worden geregistreerd. Het profiel werd geregistreerd en geïnterpreteerd in samenwerking met Stefaan Dondeyne (KUL).



Figuur 83. Profiel Hfn-01

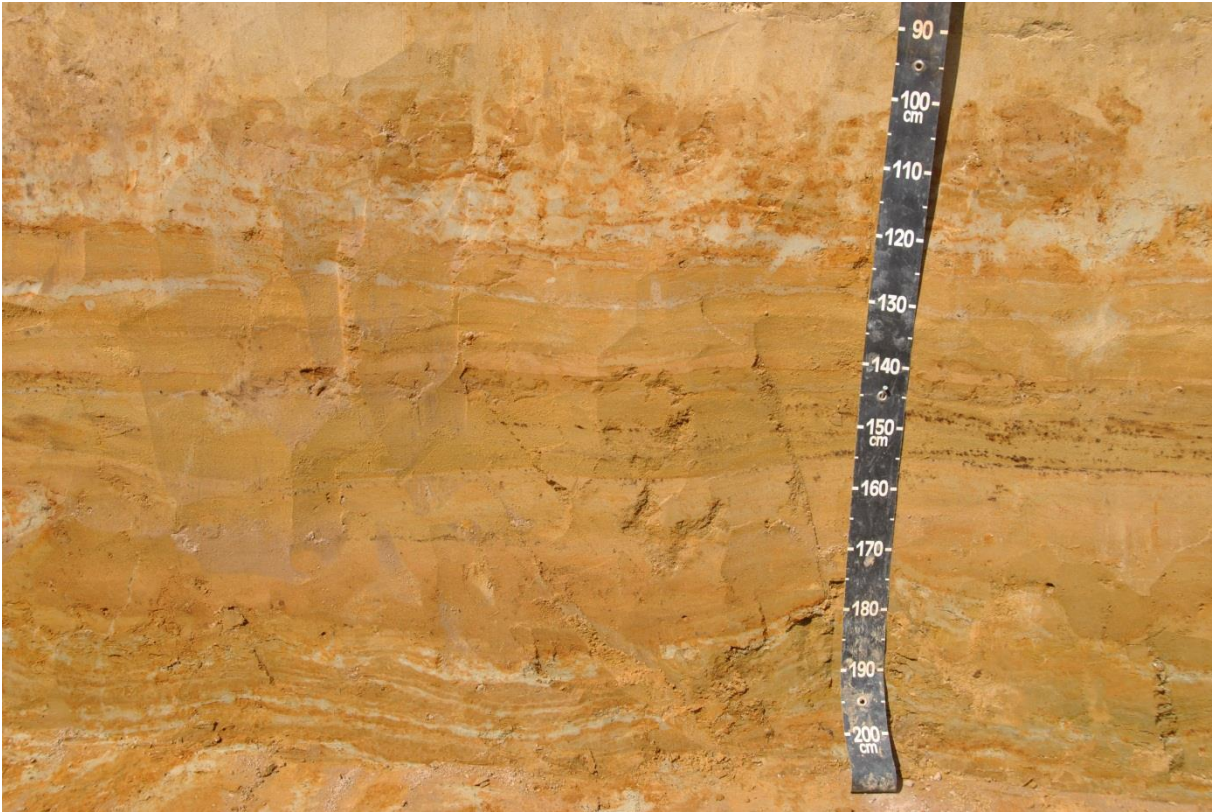
Aan de bovenkant van alle profielen was een donkerbruingrijze bouwvoor (Ap-horizont) van ongeveer 30 cm dik aanwezig, die was opgebouwd uit matig siltig humeus zand. Daaronder bevond zich een tweede, oudere bouwvoor (Apb-horizont) met lichtbruingrijze kleur. Bij uitdroging werd het materiaal van deze bouwvoor lichter van kleur, wat een mogelijke verklaring vormt voor de aanwezigheid van de lineaire “banden” in het vlak (lokaal wat diepere instulpingen van de Apb-horizont). Het ging hier dus om zeer ondiepe fenomenen, waarvan verder geen sporen werden aangetroffen in de diepere ondergrond. Onder de antropogene akkerlagen was tussen 40 en 65 cm beneden maaiveld een roodbruine Bhs-horizont met inspoeling van organische stof (humus) aanwezig. Mogelijk gaat het hier om een bodemvormingsproces dat nog steeds actief is. Tussen 65 en 100 cm beneden maaiveld bevond zich een dikke E-horizont, waaruit de oorspronkelijk aanwezige kleimineralen waren uitgespoeld naar een dieper niveau. Hieronder bevond zich in alle profielen een E/Bt-horizont, waar de uitgespoelde kleimineralen zijn geaccumuleerd.



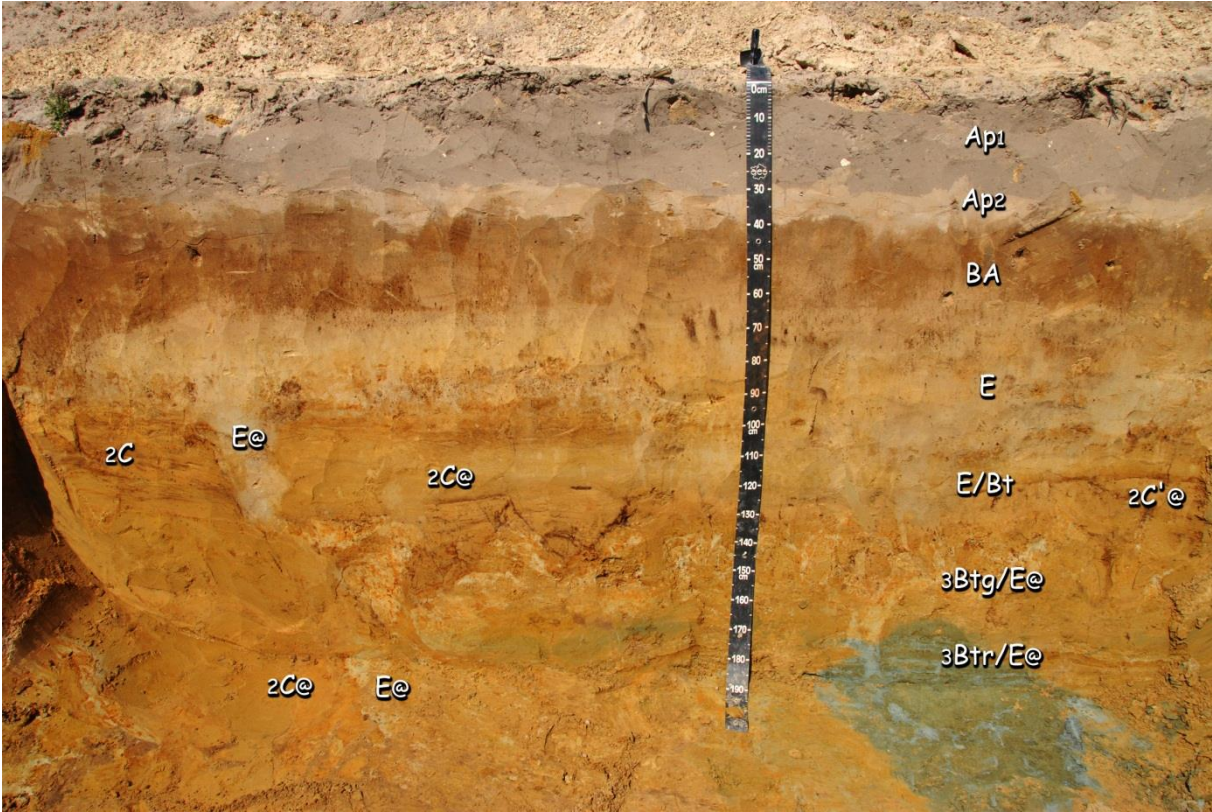
Figuur 84: Profiel Hfn-03

Opvallend was de aanwezigheid van een grijsgroene reductiezone die in de dieperliggende C-horizont voorkwam in zowel profiel Hfn-01 als Hfn-02. Deze komen voor waar de hoger liggende E-horizont het dikst is en dus een lokale concaviteit vertoont. Mogelijk leidt verhoogde preferentiële insijpeling hier tot een grotere aanvoer van percollerend oppervlaktewater, waardoor de onderliggende matrix door stagnatie gereduceerd wordt. Uit een controleboring bij profiel Hfn-02 bleek dat onder de gereduceerde laag een geoxideerde zone voorkomt, totdat uiteindelijk het grondwater is bereikt.

Het materiaal in het bovenste deel van het profiel bestond doorgaans uit zwak siltig, matig fijn zand en kent een eolische oorsprong. Opstuivingen komen langs rivieren vaak voor, zeker in de koudere perioden van het Pleniglaciaal en Laatglaciaal. Daaronder bevond zich een relatief dunne laag waarbij de korrelgrootte van het zand een stuk groter was, wat wijst op een fluviatiele oorsprong van het sediment. Hieronder ging het profiel snel over in meer lemig eolisch materiaal, dat sterk gelamineerd was.



Figuur 85. Horizontale ijsplaten in profiel Hfn-03



Figuur 86: Profiel Hnf-02

Sporen van periglaciaire vorstwerkingsverschijnselen die kenmerkend zijn voor pleistocene permafrostbodems werden aangetroffen in alle profielen. Meer bepaald ging het hier om sporen van cryoturbatie, vorstwiggen en ijsplaten. Sporen van cryoturbatie konden met name zeer sterk geobserveerd worden in profiel Hfn-01, waar de 2C-horizont gekenmerkt werd door een sterk golvend patroon als gevolg van het afwisselend opvriezen en ontdooien van de *active layer*. Ook de bruine mangaanrijke zones (“builen”) in hetzelfde profiel tussen 50 en 80 cm beneden maaiveld, die afgewisseld worden met uitlogingszones, zijn mogelijk het gevolg van cryoturbatie. In profiel Hfn-03 konden duidelijk horizontale ijsplaten worden geobserveerd tussen de E/Bt en de 1C-horizont, alsook in de 2C-horizont. In de onderste 2C-horizont konden ook vervormingen ten gevolge van cryoturbatie worden waargenomen. Een sterke vorstwerking in de vorm van ijswiggen kon worden geobserveerd in profiel Hfn-02. Een gedetailleerde beschrijving hiervan kan worden gevonden in Tabel 13.

Tabel 13. Profielbeschrijving Hfn-02 (opgesteld en beschreven door Stefaan Dondeyne)

Horizont	Diepte (cm)	Beschrijving	aard van het materiaal
Ap1	0-30	huidige bouwvoor	fijn eolisch zand, met weinig antropogene bijmenging
Ap2	30-40	sporen van een ouder bouwvoor; bij uitdroging werd dit zand heel wit maar was vochtig bruin	fijn eolisch zand
BA	40-65	een horizont waar (actief?) sterk afgebroken organisch materiaal ingespoeld is (inspoelt?)	fijn eolisch zand
E	65-90/120	een uitlogingshorizont; de vorm is erg onregelmatig als gevolg van cryoturbatie	fijn eolisch zand
E/Bt	120-130	plaatselijk kleibandjes onderaan de grotere “E horizont”	fijn zand eolisch, plaatselijke klei inspoeling
2C/2C@	90/130-140	iets grover zand dan voorgaande, gelaagd; en plaatselijk vervormd door cryoturbatie (aangeduid door “@”)	fluviatiel, iets grover zand
E@/2C@	90-190	plaatselijk sporen van een grote ijswig, die opgevuld is geweest met zand, en wat plaatselijk leidt tot preferentie grondwater stroming (hier kwam na een tijd water uit gesijpeld)	inspoeling van fijn eolische zand en grover fluviatiel zand
3Btg/E@	130-160/190	netwerk patroon van uitlogingstongen, door iets kleirijker, en geoxideerd materiaal	eolische zandige leem
3Btr/E@	160-230	zelfde patroon van netwerk patroon van uitlogingstongen, door iets kleirijker, maar gereduceerd, door stagnatie van water	eolisch zandige leem

8.2.3 Sporen en structuren

8.2.3.1 Algemeen

Archeologisch vooronderzoek uitgevoerd door BAAC Vlaanderen bvba had aangetoond dat in het toekomstige tracé van de drinkwatertoevoerleiding zowel sporen van ijzertijd- en Romeinse bewoning als steentijdvindplaatsen aanwezig waren. Deze archeologische monumenten zouden door de aanleg van deze leiding, uitgevoerd door Denys n.v., onherroepelijk vernietigd worden. Behoud *ex situ* d.m.v. een vlakdekkende opgraving was in deze situatie m.a.w. de enige optie. Deze vlakdekkende opgraving werden eveneens door BAAC Vlaanderen uitgevoerd en vond plaats van 24 maart t.e.m. 22 april 2014. In totaal werd een gebied van 4355 m² onderzocht, verdeeld over zes werkputten (WP 6 t.e.m WP 11) (Tabel 14).

Tabel 14. Overzicht opgegraven oppervlakte per werkput.

Werkput	Opgegraven oppervlakte
Werkput 6	650 m ²
Werkput 7	1820 m ²
Werkput 8	1080 m ²
Werkput 9	240 m ²
Werkput 10	485 m ²
Werkput 11	80 m ²
Totaal	4355 m²

In de volgende hoofdstukken zullen de sporen en structuren per werkput en per periode beschreven worden.

Tijdens de archeologische opgraving zijn in totaal 269 sporen ingekrast. Deze sporen zijn voor een deel antropogeen, maar kunnen ook door natuurlijke zaken zijn veroorzaakt, zoals bioturbatie, windvallen en bodemvorming.

Antropogene sporen zijn aangetroffen onder de vorm van paalkuilen, kuilen, greppels, waterkuilen, waterputten, houtskoolmeilers en recente vergravingen (Tabel 15). Deze sporen worden in detail besproken in wat volgt. Indien bepaalde sporen deel uitmaken van een grotere structuur, worden de sporen per structuur besproken (zie structuurlijst). De sporen zijn in de eerste plaats gedateerd op basis van het aanwezige vondstmateriaal, vervolgens het toebehoren aan een gedateerde structuur of het bezitten van een vergelijkbare vulling als bepaalde gedateerde sporen.

Tabel 15. Overzicht sporen onderverdeeld naar aard en periode

Aard spoor	IJZ	IJZ/ROM	ROM	ME/NT	XXX	Totaal
Beekmeander	-	-		-	10	10
Biozone	-	-		-	1	1
Boorgat	-	-		-	2	2
Greppel						13
Insteek paalkuil						3
Insteek waterput	-	2				2
Kuil				1		17
Natuurlijk	-	-		-	-	65
Paalkuil						149
Waterkuil		3				3
Waterput						2
Houtskoolmeiler	-	-	2	-	-	2
Totaal						269

Er werden in totaal 18 structuren herkend, verspreid over de verschillende werkputten. Er werden 2 (hoofd)gebouwen, 4 zespalige spiekers, 12 vierpalige spiekers, drie waterkuilen en twee waterputten aangesneden (Tabel 16).

Tabel 16. Lijst met aangetroffen structuren.

WP	Structuur nummer	Type structuur	Relatieve datering	Absolute datering
7	7A	Vierpalige spieker	middeleeuwen?	
7	7B	Zespalige spieker	ijzertijd	
7	7C	Zespalige spieker	ijzertijd	
7	7D	Vierpalige spieker	ijzertijd	
7	7E	Vierpalige spieker	ijzertijd	
8	8A	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins	
8	8B	(Hoofd)gebouw – Alphen-Ekeren	Romeins	
8	8C	(Hoofd)gebouw – Alphen-Ekeren	Romeins	

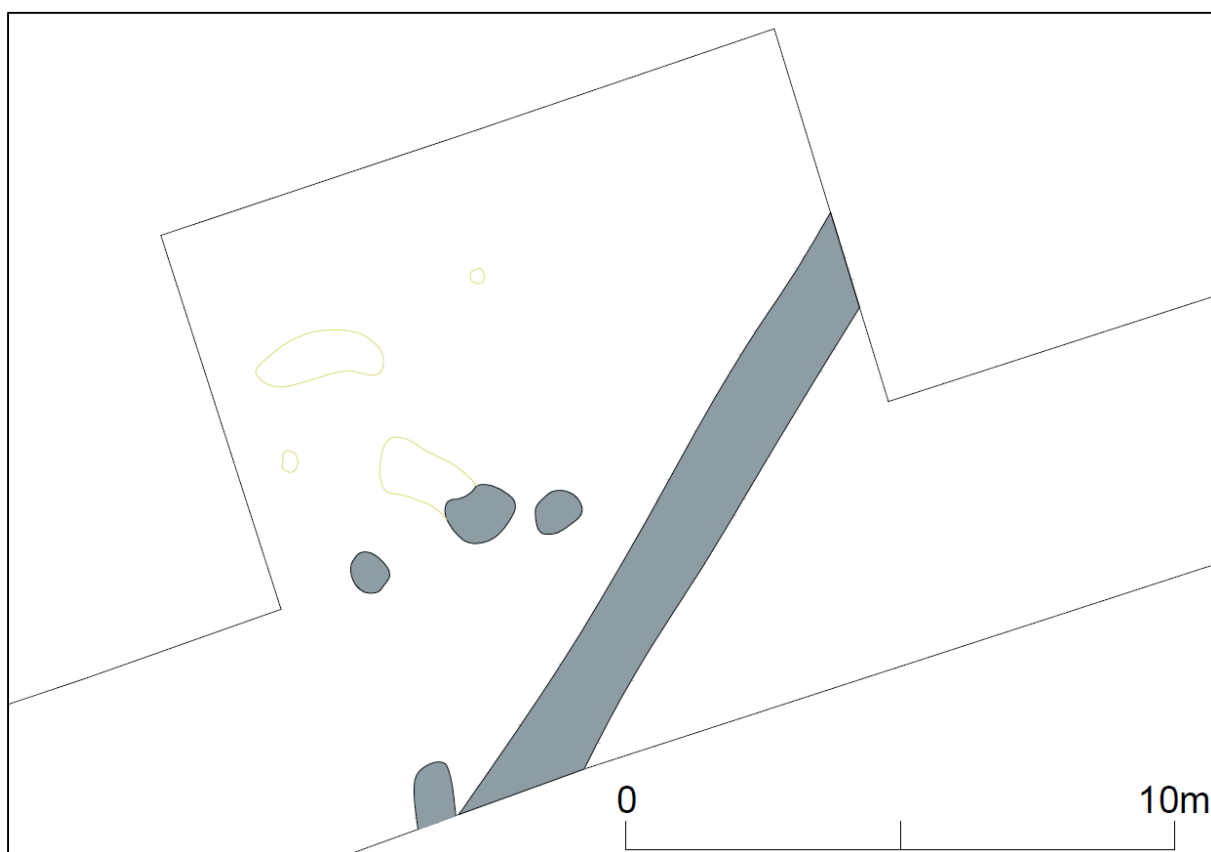
8	8D	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins
8	8E	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins
8	8F	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins
8	8G	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins
8	8H	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins
8	8I	Zespalige spieker	ijzertijd/Romeins
8	8J	Vierpalige spieker	Romeins
8	8K	Vierpalige spieker	Romeins
8	8L	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins
8	8M	Vier-zespalige spieker	ijzertijd/Romeins

8.2.3.2 Werkputten

Per werkput worden de sporen en structuren per tijdsperiode besproken. De manuele uitbreiding van werkput 2 tussen de Losweg en de Schotelveldstraat wordt eerst besproken (de vondsten van dit deel van de opgraving werden reeds onder het hoofdstuk vondsten in het deel proefsleuven besproken), daarna zal er vanaf werkput 6 verder geteld worden, in opvolging van de nummering van de proefsleuven. Per werkput wordt er een overzichtskaartje weergegeven zonder spoornummers. Op die manier wordt er een beter overzicht gegeven van de sporen zonder de vertroebeling van talrijke cijfers tussen de sporen. Overzichtskaarten met spoornummers zijn echter wel terug te vinden achteraan bij de bijlagen of op de detailkaartjes bij de besproken sporen.

a) Manuele uitbreiding Werkput 2

Tijdens het vooronderzoek werden er twee houtskoolrijke kuilen (S321 en S320) opgemerkt, waarin tijdens het couperen handgevormd aardewerk en metaalslakken werden aangetroffen. Daarnaast werd er eveneens een greppel aangesneden.



Figuur 87: Overzicht manuele uitbreiding werkput 2

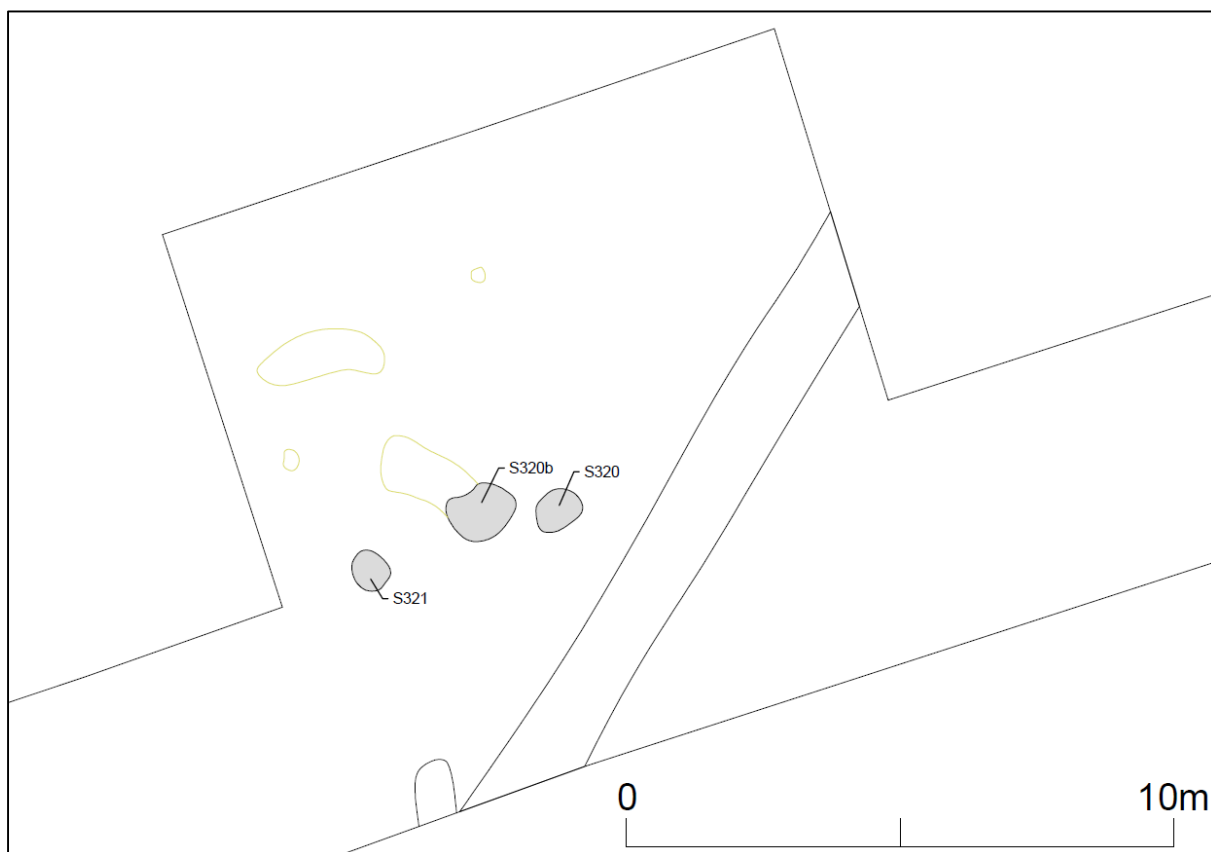
Na overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed werd er beslist om nog tijdens het proefsleuvenonderzoek om de werkput manueel naar het noorden uit te breiden en op te schaven. De totale oppervlakte die hierdoor onderzocht werd besloeg 140 m² (uitbreiding + proefsleuf). Naast enkele natuurlijke sporen werd tijdens de uitbreiding nog een extra spoor ontdekt (kuil S320B). In totaal gaat het dus om één greppel en drie kuilen (Figuur 87).

Tabel 17. Overzicht sporen uit werkput 2.

Werkput 2	Aard spoor	Aantal
	Greppel	1
	Kuil	3
	Natuurlijk spoor	1
Totaal		5

- IJzertijd

- Kuilen: S320, S320B en S321



Figuur 88. Situering ijzertijd kuilen

Kuil S320 werd als ovale kuil opgetekend in het vlak. In coupe was deze 40 cm diep bewaard en bestond uit twee lagen; een donkergrijze laag opgevolgd door een lichtgrijze laag waaruit een knikwandpotje werd verzameld. Het kommetje is van het type 52 en wordt in de tweede fase van de vroege ijzertijd gedateerd.⁶⁵ Uit de vulling werden er in totaal 21 scherven handgevormd aardewerk verzameld, waaronder een randscherf met spatelindrukken op de rand. Verder werd een gebroken steen met een geglad oppervlak, vermoedelijk een stuk van een maalsteen, in het spoor gevonden.

⁶⁵ Van den Broek 2012: 70.



Figuur 89. Spoor 320 in coupe.

Kuil S320B werd tijdens het manueel opleggen van het vlak opgetekend. Deze kuil was eveneens ovaal van vorm in het vlak en 30 cm diep bewaard in coupe. De vulling was donkergrijs van kleur en bevatte veel houtskool.



Figuur 90. Spoor 320B in coupe.

Uit het spoor werden er in totaal 13 scherven handgevormd aardewerk verzameld, waaronder enkele sterk verbrande exemplaren. Opmerkelijk was de aanwezigheid van enorm veel metaalslak. Er kleefden ook resten van metaalslak aan scherven aardewerk. Uit deze kuil konden daarnaast twee stukjes verbrande leem geïdentificeerd worden. Het is mogelijk dat ze deel hebben uitgemaakt van de bekleding van de kuil of een overblijfsel zijn van een ovenplaat, hoewel de voor de laatste hypothese kenmerkende gaatjes in het baksel ontbreken. Niettegenstaande doet de inhoud van deze kuil wel een functie als ovenkuil vermoeden. Naast de genoemde materialen werd er één stukje natuursteen uit deze kuil verzameld.

Kuil S321 was een gelijkaardige kuil als 320B en werd ovaal in het vlak opgetekend. De kuil is 30 cm diep in coupe en had een donkergrijze vulling met houtskool. Het aangetroffen aardewerk betreft 9 scherven handgevormd aardewerk, waarvan één een aanzet van een bodem is. Enkele scherven vertonen sporen van verbranding.



Figuur 91. Spoor 321 in coupe.

Het aangetroffen houtskool, de metaalslakken en het verbrande aardewerk in kuil S320B doen vermoeden dat deze kuil dienst heeft gedaan als oven. Er werden geen doorboorde ovenroosters in aangetroffen maar wel twee stukken verbrande leem die mogelijk deel uitmaakten van de wand- of bodembekleding. De twee andere kuilen bevatten eveneens houtskoolresten en aardewerk met in de meeste gevallen sporen van verbranding. Vermoedelijk kunnen zij eveneens als ovenkuilen geïnterpreteerd worden. Wat er in deze ovens gebakken werd is niet duidelijk. Ze kunnen gediend hebben voor de productie van aardewerk, maar een functie in de voedselbereiding valt niet uit te sluiten. Voorbeelden van gelijkaardige kuilen zijn terug te vinden te Brecht-Zoegweg⁶⁶, Valaine⁶⁷, Maastricht (NL.) en Sittard (NL.).⁶⁸

Een andere mogelijkheid is dat de kuilen en meer specifiek kuil 320B dienst hebben gedaan als ijzerproductieovens. Op de overgang van bronstijd naar de ijzertijd komt de ijzerproductie in zwang. IJzer werd meestal uit klapperstenen en moerasijzererts vervaardigd. In lemen ovens werd houtskool

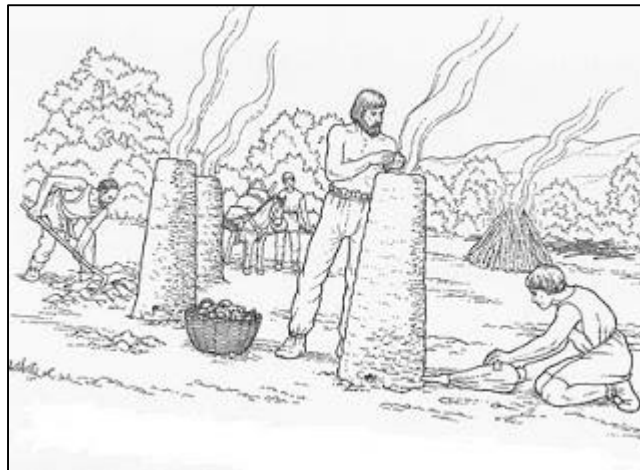
⁶⁶ Verbeek & Delaruelle 2004: 165.

⁶⁷ Destexhe 1997.

⁶⁸ Van Hoof 2002.

in brand gestoken, daarop kwam het ijzererts of de klapperstenen te liggen. De temperatuur werd met behulp van een blaasbalg verhoogd. Het ijzeroer smolt dan tot een “wolf”, een smeedbare vorm van ijzer. Dit proces werd een aantal keren herhaald tot er zuiver ijzer werd bekomen. Dit ijzer kon dan gesmeed worden tot gereedschappen. In deze eerste fase van de ontwikkeling van ijzerproductie was het nog niet mogelijk om ijzer volledig te laten smelten omdat de hoge temperaturen die daarvoor nodig zijn met de genoemde technieken niet gehaald konden worden.

Dergelijke ijzerertsoventjes zijn ook aangetroffen bij werkzaamheden op een traject van Fluxys in Herentals en in het Zoerselbos.⁶⁹

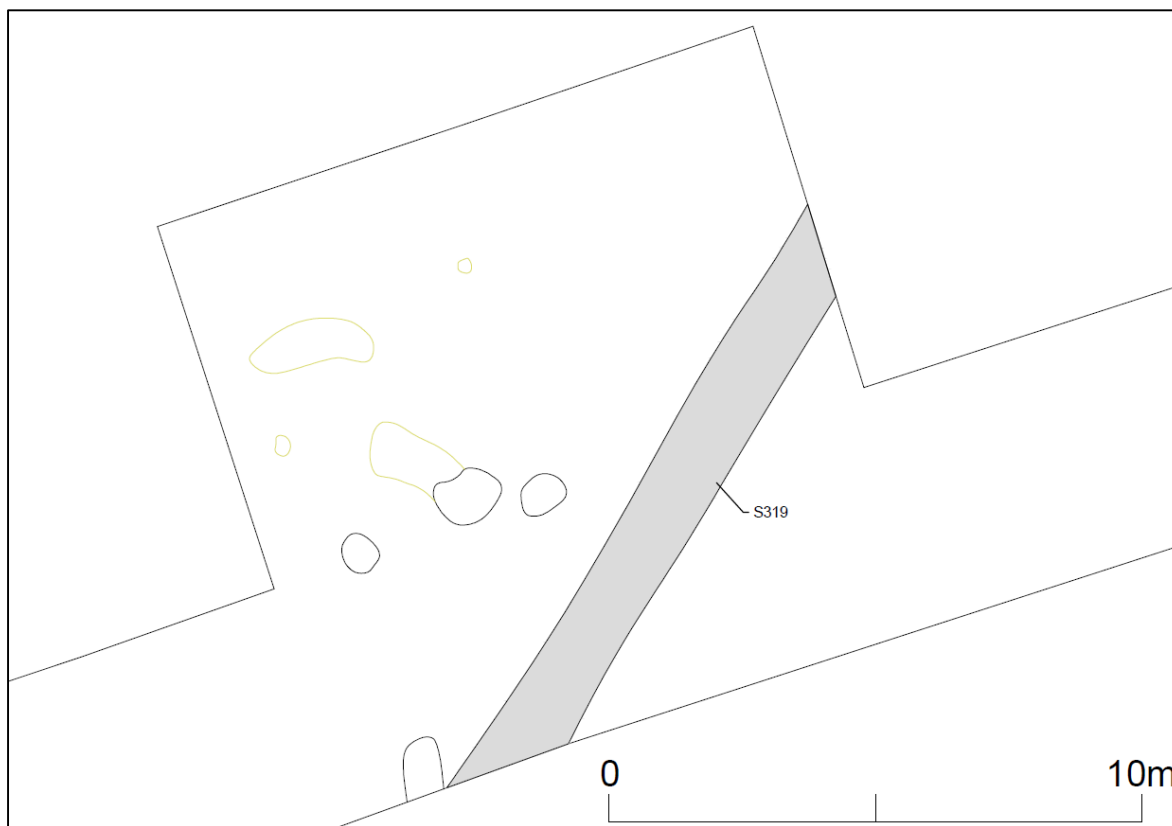


Figuur 92. Voorbeeld van ijzerproductieoventjes⁷⁰.

⁶⁹ Vondstmelding Vlaamse Landmaatschappij, mondelinge mededeling Alde Verhaert, Agentschap Onroerend Erfgoed.

⁷⁰ <http://ijzertijdboerderij.blogspot.be/2011/09/de-ijzertijd.html>.

- **Greppel: S319**



Figuur 93. Situering ijzertijd greppel

Greppel S319 doorsneet het vlak van zuidwest naar noordoost en was in coupe max. 44 cm diep bewaard. De greppel heeft een lichtgrijze vulling en er werden 19 handgevormde scherven aardewerk en een stukje bouwmetaal uit de vulling verzameld. Onder het aardewerk bevond zich een standvoetje, mogelijk van het type 3a⁷¹. Dit type wordt in de laatste fase van de vroege ijzertijd gedateerd.

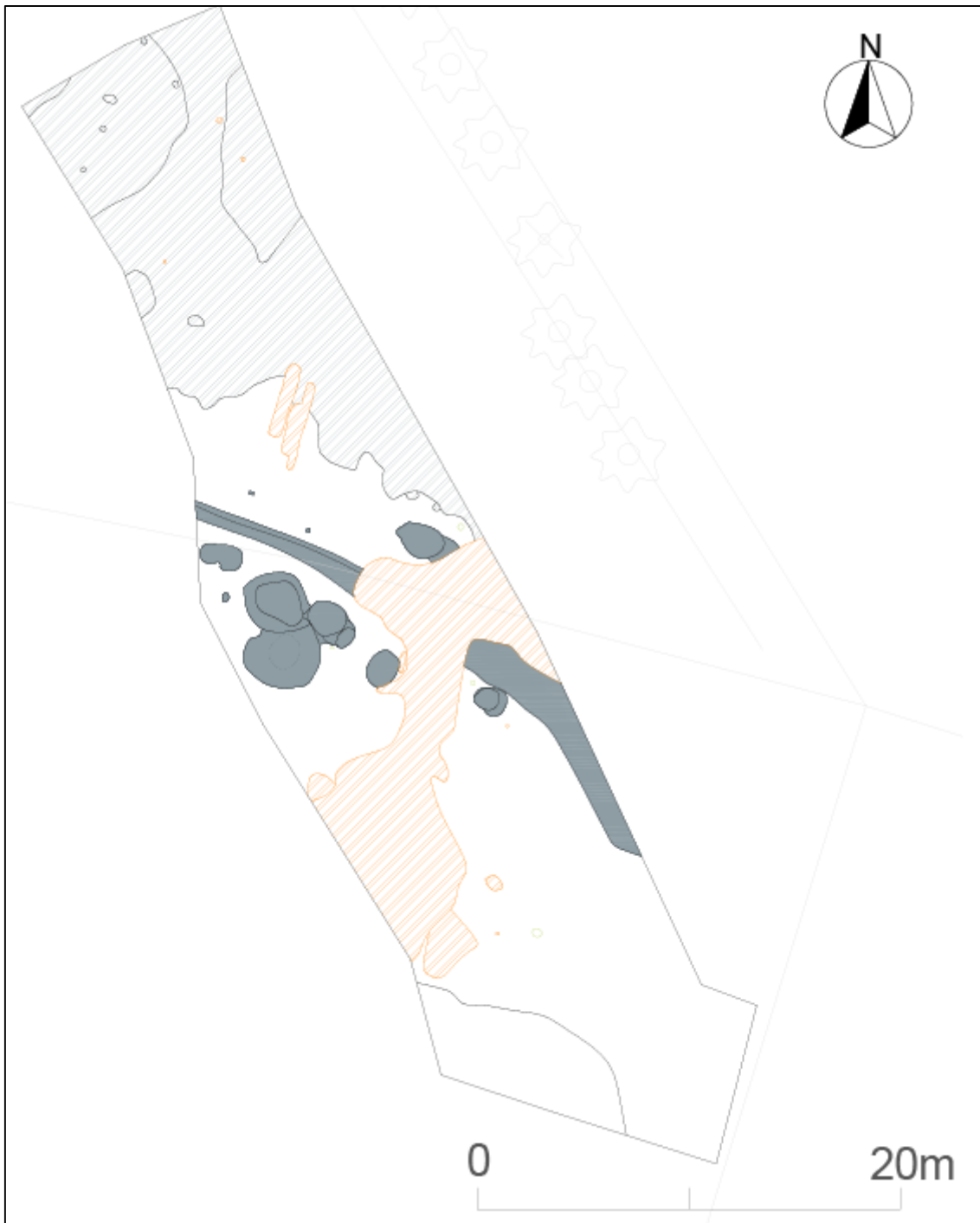
⁷¹ Van den Broeke 2012: 46.



Figuur 94. Greppel S319 in coupe.

b) Werkput 6

Tijdens het vooronderzoek ter hoogte van werkput 6 werd de aanwezigheid van een aantal grote kuilen vastgesteld, waaruit handgevormd aardewerk werd verzameld. Boringen in deze kuilen toonden aan dat het mogelijk om waterkuilen en/of waterputten ging.



Figuur 95. Overzicht werkput 6

Er werd in overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed besloten een zone van 650 m² te selecteren voor verder onderzoek. De opgraving van deze zone (WP 6) heeft sporen uit de late ijzertijd - vroege Romeinse periode, de Romeinse periode, de middeleeuwen en de nieuwe tijd opgeleverd. Het betreft drie waterkuilen, vijf kuilen, twee waterputten en één greppel. Daarnaast werd een beekmeander aangesneden. Tenslotte werden naast de archeologische sporen twee boorgaten, zes natuurlijke sporen en één recente kuil aangetroffen (Figuur 95).

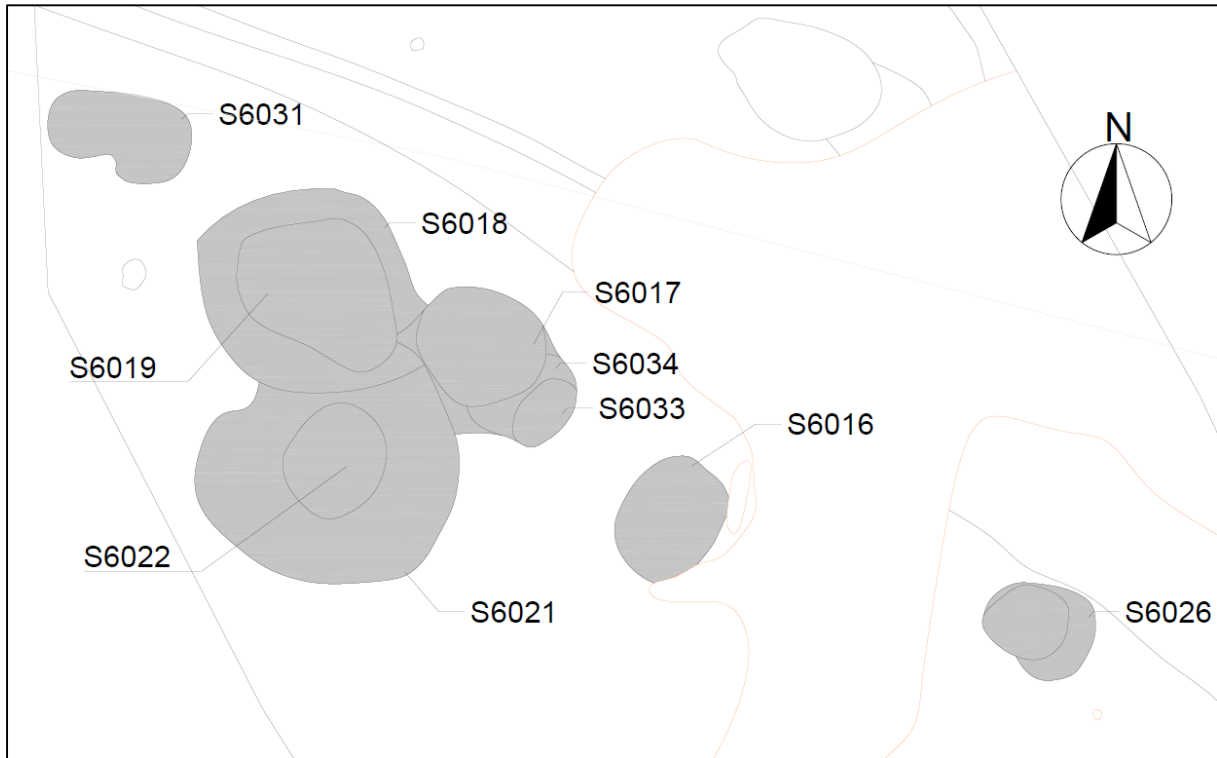
Tabel 18. Overzicht sporen in werkput 6.

Werkput 6	Aard spoor	Aantal
	Beekmeander	10
	Boorgat	2
	Greppel	1
	Kuil	5
	Natuurlijk spoor	6
	Paalkuil	1
	Recente kuil	1
	Waterkuil/waterput	8
Totaal		34

- Late ijzertijd –vroege Romeinse periode

De sporen uit de late ijzertijd – vroege Romeinse periode omvatten 3 waterkuilen en één kuil (Figuur 96).

- **Kuilen**



Figuur 96. Situering kuilen

Kuil S6031 bevond zich in het westen van WP 6 en had in het vlak een onregelmatige vorm. Het spoor was max. 24 cm diep bewaard in coupe en had een lichtgrijze tot blauwe vulling (Figuur 97).

Er werden 135 (excl. zeefstaal) scherven aardewerk verzameld uit deze kuil, waarvan er 12 gedraaide exemplaren (9 Romeinse en 3 middeleeuwse/nieuwe tijd). Hoewel de meerderheid van de handgevormde scherven niet specifiek kan gedateerd worden, zijn er twee die als mogelijk diagnostisch gelden. Het betreft twee wandscherven met een gladde wandafwerking. De ene scherv bezit een groeflijnenversiering, de andere heeft twee ingedrukte ovale dellen boven de knik van de pot.



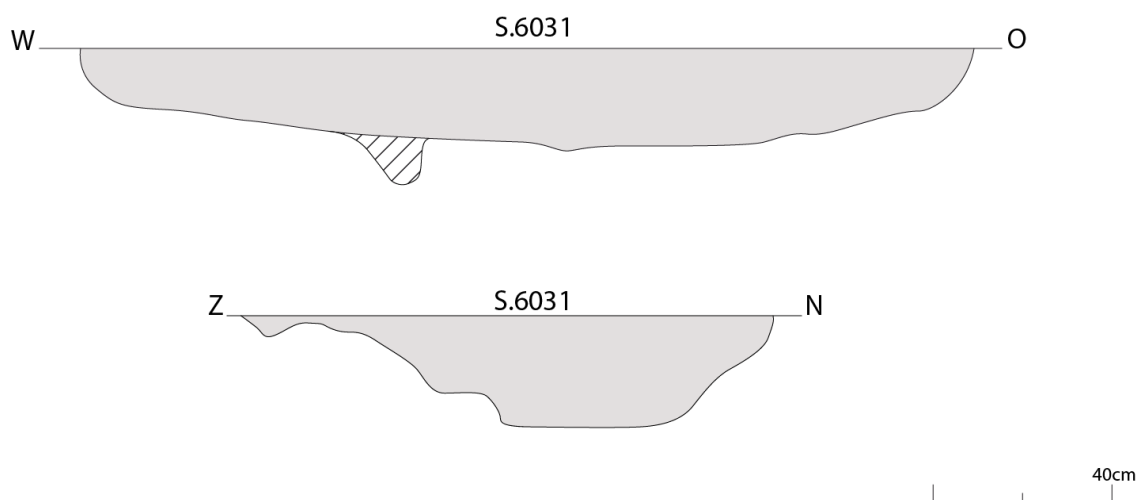
Figuur 97. Kuil spoor 6031 in coupe.

Naast het handgevormd aardewerk werden er tevens negen scherven Romeins aardewerk in deze kuil aangetroffen. Het betreft o.a. drie wandscherven en één randscherf met een rood – oranje baksel, mogelijk de rode variant van de Low Lands Ware en randscherven roodbakkend aardewerk. Er kunnen tevens drie late middeleeuwse – nieuwe tijd scherven vermeld worden. Deze zijn vermoedelijk intrusief.

Het overige vondstmateriaal bestaat uit één metaalslak en vier natuursteenfragmenten (een platte steen, een steen met een afgeplatte kant en twee stukken steen met een korrelachtige structuur).

De nagenoeg ronde vorm en de vlakke bodem van de kuil doen vermoeden dat de kuil initieel als silo heeft gefunctioneerd. De grote hoeveelheid aardewerk wijst op een vermoedelijk secundair gebruik als afvalkuil.

Aan de hand van het aardewerk kan worden aangenomen dat de kuil enige tijd in gebruik is geweest. De versieringselementen op het handgevormd aardewerk (zowel dellens als groeflijnen) wijzen op een datering in de late ijzertijd, de Romeinse exemplaren met o.a. het voorkomen van de rode variant van *Low Lands ware* duiden op een datering in de tweede eeuw na Christus. Algemeen kan deze kuil dan ook vanaf de late ijzertijd tot de tweede eeuw na Christus gedateerd worden.



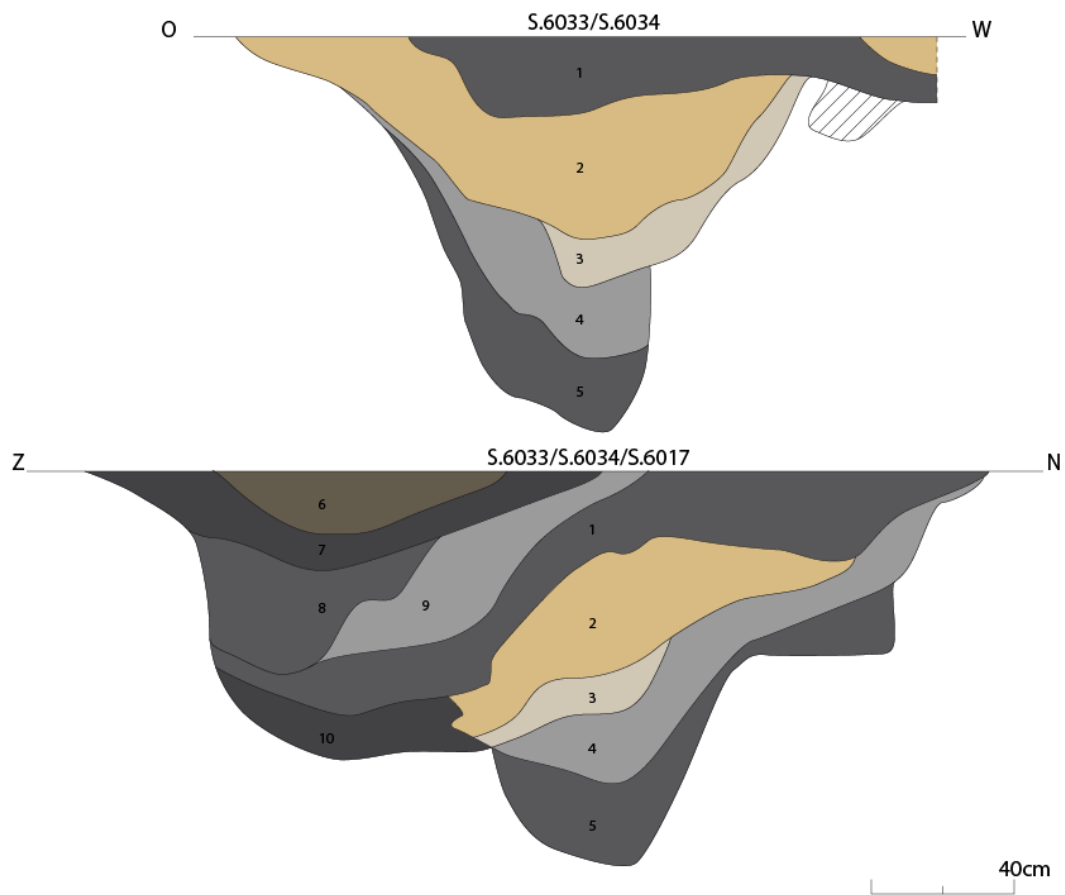
Figuur 98. Coupetekening S.6031

- **Waterkuilen**

Er werden drie kuilen aangesneden. S6017/6033/6034, S6016 en S6026/6024. Deze werden als waterkuilen geïnterpreteerd waarbij S6017/6033/6034 mogelijk een fase van één van de hieronder beschreven waterputten betreft.

Waterkuil S6017/6033/6034 bevond zich centraal in het plangebied en leunt aan bij waterputten S6019 en S6022. De waterkuil werd volgens de kwadrantenmethode opgegraven. In coupe was een duidelijk onderscheid zichtbaar tussen de insteekkuil S6017 en de eigenlijke waterkuil S6033/6034. De kuil zelf (S6033/6034) was tot op een diepte van 110 cm onder het vlak bewaard, de insteekgraafkuil tot op een diepte van 80 cm. De waterkuil S6033/6034 was opgebouwd uit verschillende lagen. De bovenste laag was donkergrijs van kleur, zandig van textuur en bevatte verbrande leem, verbrand bot en houtskool brokjes. Laag 2 bestond uit lichtgrijs zand met oranje vlekken en was verstoord door bioturbatie. Laag 3 vertoonde een afwisselende donkergrijze en lichtgrijze zandige gelaagdheid. Deze gelaagdheid is het resultaat van de inwerking van water. De onderste laag (laag 4) was donkergrijs van kleur en bevatte houtskoolfragmenten en verbrand bot.

De insteekkuil S6017 bevatte bovenin een grijs-oranje gevlekte zandvulling (laag 6). Laag 7 bestond uit donkergrijs zand met houtskoolfragmenten en stukjes verbande leem. Laag 8 was eveneens donkergrijs van kleur, zandig van textuur en bevatte houtskool en verbande leem. Laag 9 vertoonde een afwisselende lichtgrijze en donkergrijze gelaagdheid, vergelijkbaar met laag 4. Laag 10 tenslotte had een donkergrijze zandvulling met houtskoolfragmenten (Figuur 99).



Figuur 99. Coupetekening S.6033/S.6034/S.6017



Figuur 100. Waterkuil S6017/6033/6034 in coupe.

Het vondstmateriaal uit de waterkuil is talrijk. In totaal werden er niet minder dan 247 scherven verzameld. Het merendeel is handgevormd aardewerk. Kamstreekversiering is frequent aanwezig op de aangetroffen scherven. Een dergelijke versiering komt al vaak voor vanaf de late bronstijd en kent een heropleving in de vroege Romeinse periode.⁷² Er werden tevens enkele gedraaide Romeinse scherven verzameld waaronder een scherv van een beker met zwarte deklaag van het type Niederbieber 33, een wandscherv van een mortarium en een randscherv van een pot in Low Lands grijs van het type Holwerda 140-142.⁷³ Een intrusieve wandscherv werd in de late middeleeuwen – nieuwe tijd gedateerd. Er werden enkele stukjes verbrand bot aangetroffen en er werd hier dan ook een monster van genomen. Naast het aardewerk kwamen nog enkele andere vondstcategorieën aan het licht. Enkele stukjes ongeïdentificeerd metaal, 10 stukjes tegulae, 6 stukken natuursteen en een glazen ‘ogenkraal’ (Guide klasse 6a, Oldbury type)⁷⁴. Dit type kralen wordt vanaf de late ijzertijd tot de vroege Romeinse periode gedateerd.

⁷² Van den Broeke 2012, p.118.

⁷³ Van Enckevort 2004, p.331.

⁷⁴ Guido 1978, p.53-57. Met dank aan Jeroen Verrijckt voor de determinatie.



Figuur 101. Ogenkraal uit glas.

Datering van een gerstkorrel uit laag 5 van deze kuil heeft d.m.v. een ^{14}C -analyse een datum opgeleverd tussen 168 vC en 16 nC.⁷⁵ De beschreven fasering tussen de insteekkuil en de waterkuil is echter niet zichtbaar in het aangetroffen aardewerk, beide bevatten zowel handgevormd aardewerk in prehistorische techniek als gedraaid Romeinse aardewerk.

Aan de hand van het aardewerk en de ^{14}C -datering kan deze waterkuil in de late ijzertijd – vroeg-Romeinse tijd gedateerd worden.

Ten zuiden van waterkuil S6017/6033/3034 bevond zich een tweede waterkuil S6016. Deze kuil had in het vlak een ovale vorm. De waterkuil was ca. 110 cm diep in coupe bewaard en bestond uit een donkergrijze laag bovenaan en een donkerde grijze humeuze laag onderaan (zie Figuur 102). De waterkuil werd aan de hand van de kwadrantenmethode gecoupeerd.

Het vondstmateriaal bestaat uit 160 scherven aardewerk waarvan 5 gedraaide Romeinse scherven. Het gaat om enkele randen aardewerk uit gladwandige grijze waar. Eén andere randscherf is afkomstig van een dolium. Enkele handgevormde scherven konden in de late ijzertijd gedateerd worden. Het gaat om een randscherf van het type 42a, met naar buitenstaande rand, hoge knik en schuine aflopende buik en de versiering van een ingedrukte del boven de knik.⁷⁶ Op een andere wandscherf komen eveneens drie ovale dellen voor. Bovendien komt kamstreekversiering frequent voor op dit aardewerk ensemble.

Het overige vondstmateriaal omvat 4 stukken bouwmetaal, twee ondefinieerbare stukjes metaal, een natuursteenfragment en een metaalslak. Er werden tevens drie bodemonsters uit deze kuil genomen. Uit het genomen monster werd een verbrande gerstkorrel gedateerd. Deze leverde na calibratie een datering op van 170 vC – 4 nC en plaatst het spoor eveneens in de late ijzertijd – vroeg Romeinse tijd.⁷⁷

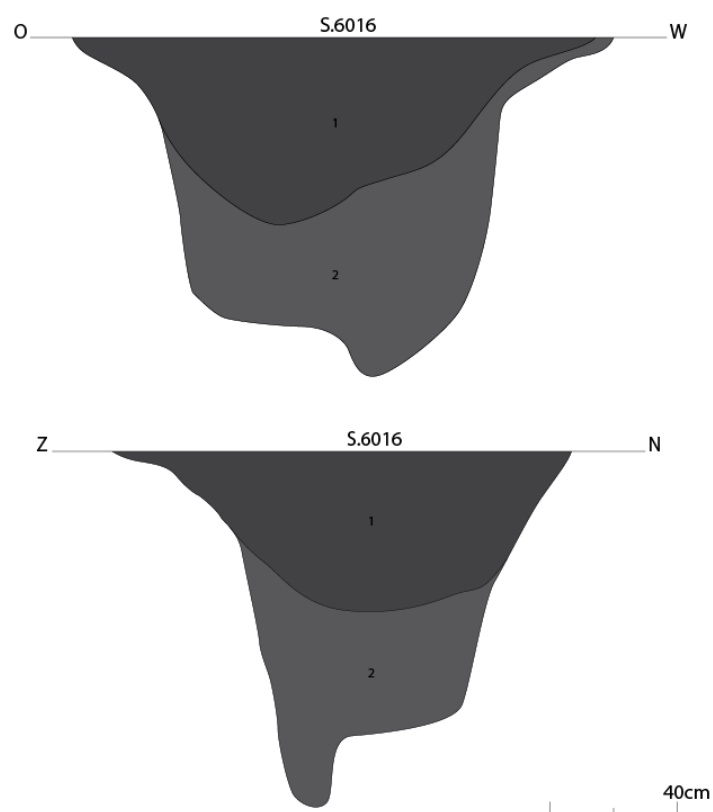
⁷⁵ Calibratie 2σ 2055 \pm 30 BP, Poz-70294

⁷⁶ Van den Broeke 2012, p.64 fig.10.

⁷⁷ Calibratie 2σ 2060 \pm 30 BP, Poz-70293

Tabel 19. C14-dateringen van de houtskoolmeilers in WP9 en een waterput in WP6

labcode	put	spoor	vondst	materiaal	BP	+/-	calibratie (2σ)	periode
Poz-70291	9	2	4	eik, spint, hk	1955	± 30 BP	38 v.C.-123 n.C.	Romeinse tijd
Poz-70292	9	1	1	linde, hk	1920	± 30 BP	3-204 n.C.	Romeinse tijd
Poz-70297	6	19	133	duivenboon, zaad (v)	1795	± 30 BP	132-328 n.C.	Romeinse tijd

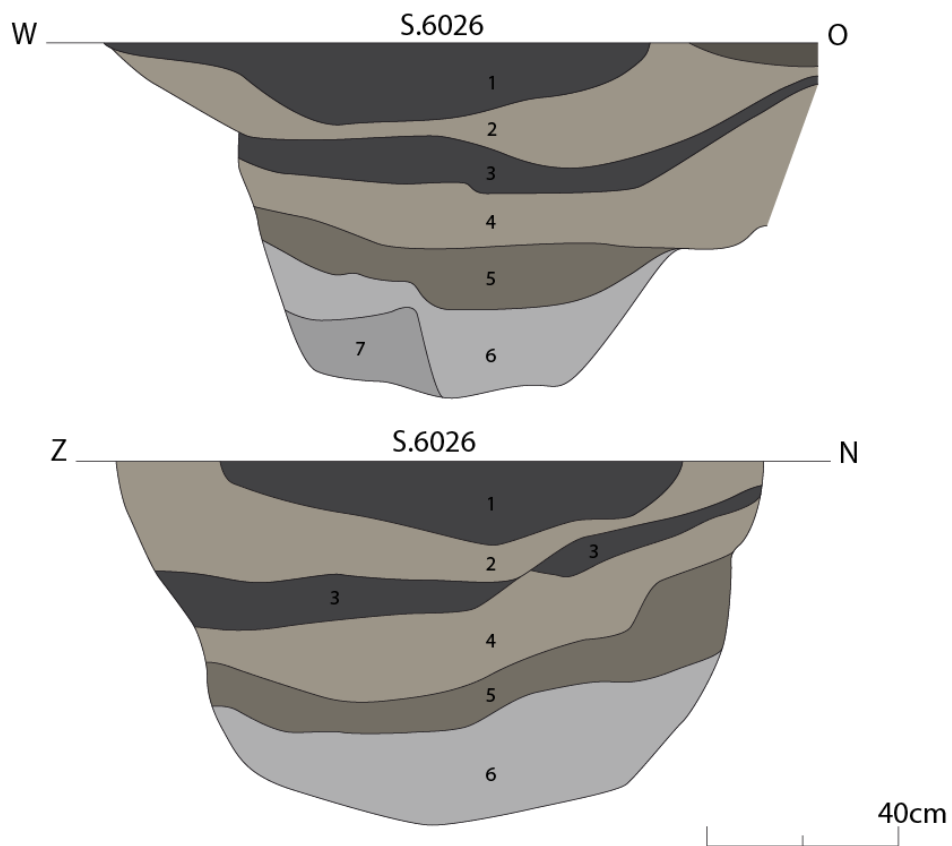


Figuur 102. Coupetekening S.6016



Figuur 103. Waterkuil spoor 6016 in coupe.

De laatste waterkuil S6026 bevond zich naast greppel S6026 in het oostelijk gedeelte van WP 6. Deze kuil was in bovenaanzicht onregelmatig van vorm en in coupe max. 74 cm diep bewaard. De kuil werd in kwadranten opgegraven.



Figuur 104. Coupetekening S.6026



Figuur 105. Waterkuil spoor 6026 in coupe.

De waterkuil kent een alternerende gelaagde opvulling waarbij donkergrijze laagjes zand worden afgewisseld door lichtgrijze en beige laagjes zand. Laag 1 had een donkergrijs tot zwart gevlekte vulling met ijzerconcreties en enkele spikkels houtskool. Laag 2 was grijs tot lichtgrijs van kleur en vertoonde grijze spoelbandjes. Laag 3 bezat dezelfde vulling als laag 1 maar bevatte dit maal iets meer ijzerconcreties en houtskool. Laag 4 was op zijn beurt vergelijkbaar met laag 2 maar bevatte dit keer enkele spikkels mangaan. Laag 5 had een lichtgrijze tot lichtbruine vulling wederom met enkele spikkels mangaan en wat ijzerconcreties. Laag 6 en 7 waren beiden lichtgrijs van kleur. Het verschil tussen beide lagen was vooral te vinden in de bijmenging. De vulling van laag 6 bevatte enkele spikkels mangaan en ijzerconcreties, laag 7 bevatte houtskoolfragmenten (zie Figuur 105).

Het vondstmateriaal in deze waterkuil is gevarieerd. Het betreft 87 scherven handgevormd aardewerk, waarvan bij de meerderheid van de scherven niet veel meer gezegd kan worden dan dat ze vervaardigd zijn in prehistorische techniek. In deze waterkuil werd in tegenstelling tot de eerder besproken kuilen geen enkele gedraaide Romeinse scherf aangetroffen. Eén wandscherf met kamstreekversiering kan eventueel in de vroege Romeinse periode gedateerd worden, maar kan net zo goed uit de late bronstijd afkomstig zijn. Naast aardewerk werd uit de kuil ook een weefgewicht met drie doorboringen, een vuursteenfragment, 5 stukken natuursteen en één ondefinieerbaar stukje bouw materiaal verzameld. Uit de kuil werd een pollenmonster genomen. Dit werd echter niet geselecteerd voor verder natuurwetenschappelijk onderzoek.

Uitgaande van de kenmerken van het aardewerkensemble wordt aangenomen dat deze waterkuil mogelijk de oudste is en waarschijnlijk van vóór de Romeinse periode dateert. De afwezigheid van Romeins gedraaid aardewerk kan hierbij als argument gebruikt worden.

- Romeinse periode

• Waterputten

In werkput 6 zijn naast de drie waterkuilen ook tevens twee waterputten gevonden (zie Figuur 106). Waterput S6018/6019 had ongeveer een diameter van ca. 3 m in het vlak en waterput S6021/6022 was nog iets groter met een diameter van ca. 3,5 m in het vlak. Beide waterputten werden laagsgewijs gecoupeerd, waarbij getracht is de vondsten zo veel mogelijk per vullingslaag te verzamelen.



Figuur 106. Waterputten S6021/6022 en S6018/6019 in coupe.

Waterput S6021/6022 was max. 1,80 m diep onder het vlak bewaard. De vulling van de waterput bestond uit 8 lagen. Laag 1 bezat een lichtgrijze tot grijze zandige vulling met houtskool, bouwkeramiek en aardewerk. Laag 2 bestond uit donkergrijs zandleem met houtskoolspikkels. Laag 3 was grijs van kleur en bevatte houtskool, bouwkeramiek en aardewerk. Laag 4 was vlekkelig bruin zand en bevatte eveneens houtskool en bouwkeramiek. Laag 5 was een donkergrijze zandleem vulling met houtskool en bouwkeramiek en bevond zich net boven een in elkaar geklapte houten constructie. In laag 6 werden de restanten van deze constructie vastgesteld. Het betreft enkele houten balken die niet meer in verband stonden, maar zich kriskras in de vulling bevonden. Deze laag had een donkergrijze zandleem vulling, waarin nog duidelijke spoellaagjes zichtbaar waren. De laag bevatte eveneens houtskoolfragmenten, bouwkeramiek en aardewerk. Laag 7 was donkergrijs gevlekt zandleem, mogelijk betreft het de insteekkuil van de waterput. Laag 8 ten slotte was grijs van kleur en zandig van structuur en bevatte enkele spikkels houtskool. Deze laag bevond zich tussen laag 3 en 6.

Het vondstmateriaal bestaat uit iets meer dan 42 kg teguale en imbrices, 4 stukken natuursteen waaronder een fragment van een handmolen en 166 aardewerkfragmenten. Het aardewerk omvat zowel de fijnwandige waar (terra sigillata, terra nigra-achtig materiaal en beschilderde waar) als het dikwandig aardewerk (dolia, amforen, *Low Lands* grijs, *Low Lands* rood, ruwwandige en gladwandige exemplaren). Op dit aardewerk wordt dieper ingegaan in het hoofdstuk over de vondsten.

De waterput is uitgebreid bemonsterd. Er werden enkele houten balken verzameld met het oog op een dendrochronologische-/houtanalyse. Daarnaast werden uit de lagen 3 en 6 verschillende bulkmonsters genomen, zowel voor onderzoek van de macroresten als ¹⁴C-analyses. Tenslotte werd een pollenbak gezet ter hoogte van lagen 6 en 7.

Het bulkmonster uit laag 6 bleek uitzonderlijk rijk en divers aan botanische resten. De resten zijn redelijk goed geconserveerd. In het monster waren veel houtfragmenten aanwezig, met name wilgentenen en fragmenten van els.⁷⁸ Gezien het feit dat sommige van de fragmenten aangepunt waren, kan worden gesteld dat het hier naar alle waarschijnlijkheid om de resten van een vlechtwerken constructie gaat. De houtfragmenten werden tijdens het veldwerk al opgemerkt, maar er kon geen enkel verband meer in de resten worden herkend.

Op basis van het aardewerk kan de waterput in de Romeinse tijd gedateerd worden. De ¹⁴C datering op een verbrande graankorrel ligt iets ouder, te weten rond 355 – 58 v. Chr.⁷⁹ Mogelijk is de datering iets te oud, of is de waterput lang in gebruik geweest. Het duidelijk Romeinse materiaal (tegulae, imbrices) is aangetroffen in de hogere lagen van de waterput terwijl de C14-datering is uitgevoerd op een graankorrel uit de onderste lagen.

Waterput S6018/6019 was in coupe tot op een diepte van 1,50 m bewaard. Zowel in het vlak als in coupe werd deze waterput oversneden door waterput S6021/6022. In vlak 2 kan een duidelijke insteekkuil vastgesteld worden (Figuur 107). Deze waterput was eveneens opgebouwd uit 8 lagen. Laag 1 was een lichtgrijze zandige laag met bruine vlekken. De laag bevatte bouwkeramiek, houtskoolfragmenten en aardewerk. Laag 2 had dezelfde kleur en textuur als laag 1 en bevatte enkel houtskool. Laag 3 had een donkergrijze zandige vulling met houtskoolfragmenten en aardewerk. Laag 4 was een humeuze donkergrijze tot zwarte laag met heel veel houtskool. Laag 5 was lichtgrijs en zandig en bevatte eveneens veel houtskool. Laag 6 was lichtgrijs tot zwart gevlekt houtskoolrijke zandige laag. In laag 7 met een grijze zandige vulling, bevond zich het begin van een houten bekisting. Het betreft halve balkjes, die onderaan aangepunt waren. Ze waren in een circulair verband geplaatst. Laag 8, tot slot, was een lichtgrijze tot zwarte gevlekte laag met veel houtskoolfragmenten.



Figuur 107. Waterput S6018/6019 in vlak 2.

⁷⁸ Van der Meer & Lange, 2015.

⁷⁹ Calibratie 2σ 2145 \pm 30 BP, Poz-70295



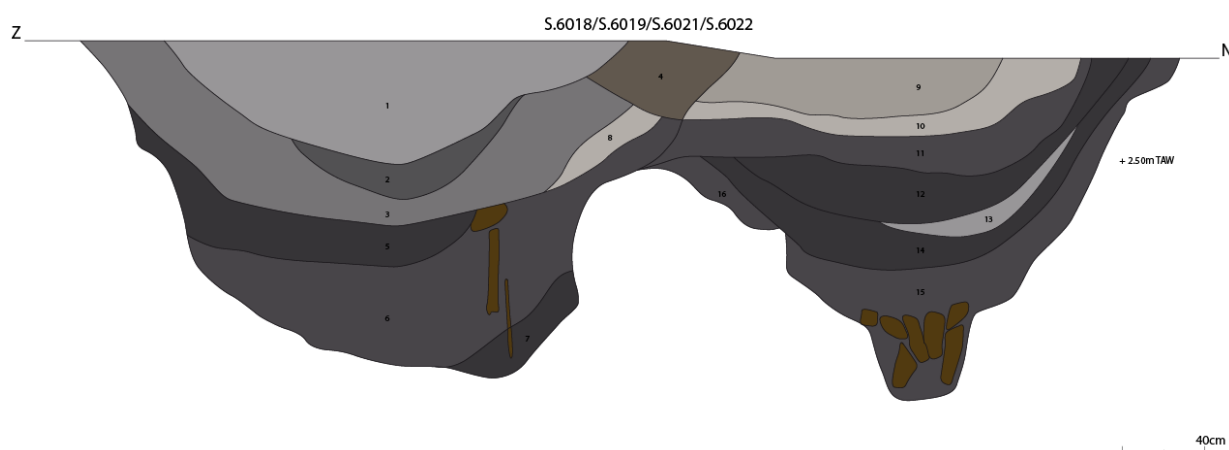
Figuur 108. Bekisting waterput S6018/6019.

Deze waterput bevatte veel minder materiaal dan de iets grotere S6021/6022. In totaal werden iets meer dan 2 kg (2070 gr) tegulae en imbrices en enkele ongedefinieerde stukken natuursteen verzameld. Het aardewerk omvat voornamelijk Gallo-Belgische waar en ruwwandige grijze waar, naast handgevormd aardewerk (zie paragraaf aardewerk in het hoofdstuk vondsten).

Enkele balkjes uit de houten constructie werden verzameld voor mogelijk dendrochronologisch onderzoek. Er werden tevens grondmonsters genomen uit de houtskoolrijke lagen 5 en 8. Tot slot werd nog een pollenbak geplaatst in lagen 6 en 7.

Aan de hand van het aardewerk en een ^{14}C -datering op een verbrande duivenboon uit laag 8 kan de waterput in de Romeinse tijd (132-328 n. Chr.⁸⁰) gedateerd worden.

Samenvattend kan gesteld worden dat waterput S6018/6019 jonger is dan waterput S6021/6022. Zowel de oversnijding, de ^{14}C -dateringen als het aangetroffen aardewerk bevestigen deze interpretatie.

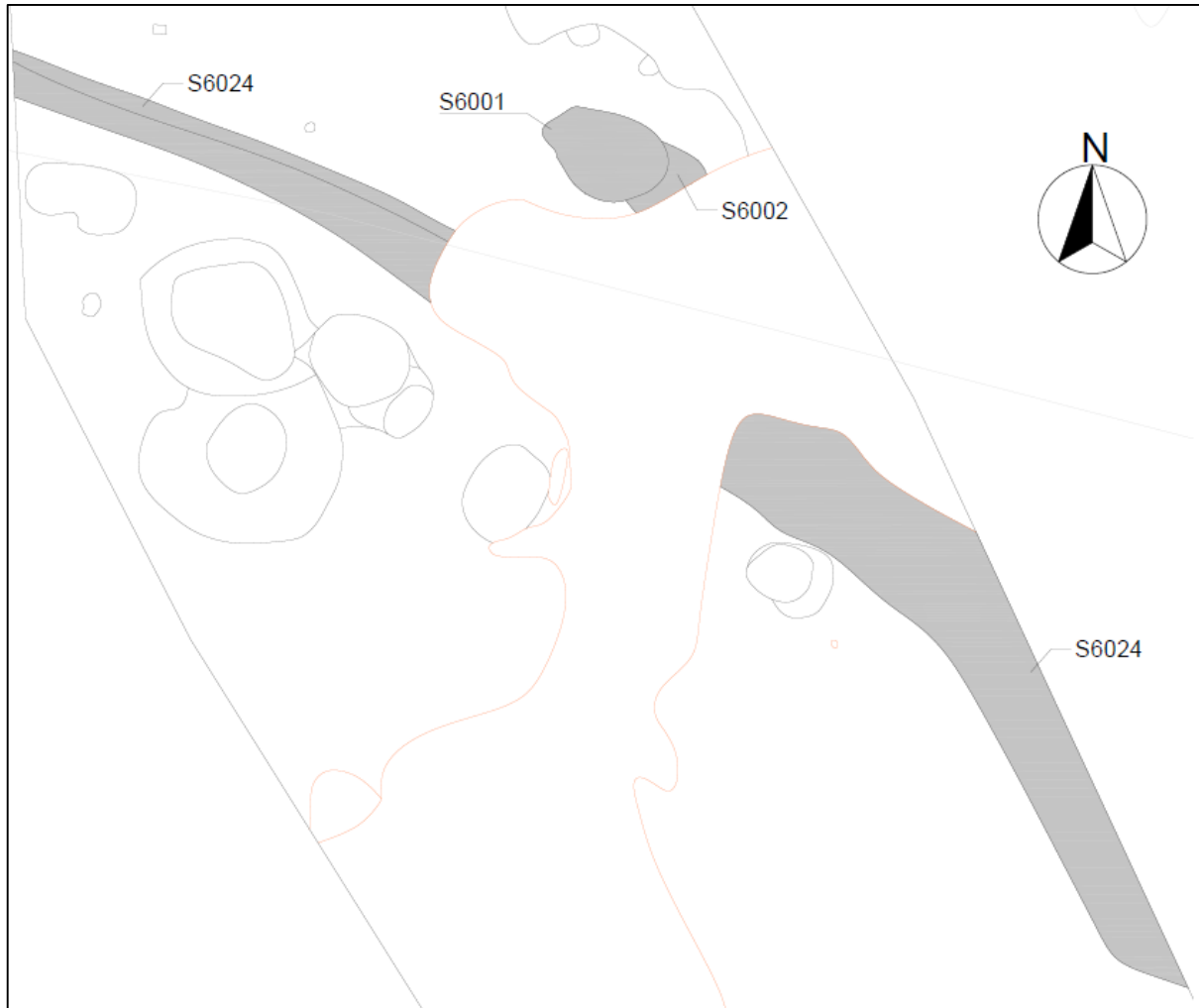


Figuur 109. Coupetekening van beide waterputten.

⁸⁰ Calibratie 2σ 1795 ± 30 BP, Poz-70297

- Middeleeuwen – nieuwe tijd

De sporen uit de middeleeuwen en nieuwe tijd bestaan uit een kuil, een greppel en twee recente paalkuilen.



Figuur 110. Overzicht sporen middeleeuwen/nieuwe tijd

• Kuil

Kuil S6001/6002 was een recente kuil die zich in het oostelijk gedeelte van WP 6 bevond, in het verlengde van greppel S2024. De kuil was max. 32 cm diep onder het vlak bewaard en was opgevuld met twee pakketten. Het bovenste pakket bestond uit donkergrijs zand met daarin ijzerconcreties en scherven handgevormd aardewerk. Er onder zit een sterk gebioturbeerde donkere grijsbruine laag. Er werden in totaal 56 niet-diagnostische handgevormde scherven uit deze kuil verzameld. Opmerkelijk is het frequent voorkomen van rood potgruis als verschrallingselement. Er werd daarnaast een aantal dikwandige scherven gevonden. Ten slotte werd er nog één stukje baksteen uit de kuil verzameld. De kuil werd bemonsterd voor archeobotanisch en/of daterend onderzoek.



Figuur 111. Kuil spoor 6001/6002 in coupe.

Aangezien het niet-diagnostisch aardewerk mogelijk intrusief is, kan er op basis van de scherven geen datering bekomen worden. In deze werkput slingert namelijk heel veel materiaal aan de oppervlakte rond, we vermoeden dan ook dat deze scherven via post-depositionele processen in deze kuil zijn terecht gekomen. Opmerkelijk is de donkere vulling van de kuil die heel anders is dan de vulling van de andere sporen in deze werkput. Aan de hand van kleur en vulling kunnen er echter geen uitspraken gedaan worden in verband met een vermoedelijke datering. Wel kan gesteld worden dat op basis van de scherpe aflijning en zeer beperkte uitloging de kans groot is dat dit spoor eerder jonger is dan ouder dan de rest van de sporen.

- **Greppel**

In het zuidoostelijk gedeelte van het plangebied bevond zich een door een recente verstoring oversneden greppel (S6024, zie Figuur 112). De greppel was tot op 54 cm diep onder het aangelegde vlak bewaard. Er werden verschillende vondsten gedaan in de greppel. Het betreft in totaal zes scherven aardewerk, waarvan vier handgevormde wandscherven. De twee gedraaide exemplaren zijn een bruinegeglazuurde wandscherf en een groengeglazuurde bodem. Het andere vondstmateriaal bestaat uit 19 stukken bouwmetaal, een stuk recent glas, stukjes plastic, een kleipijpje, een spijker en een natuursteenfragment.



Figuur 112. Greppel S6024 in coupe.

Zowel de vulling van de greppel als de aangetroffen vondsten bevestigen een datering in de nieuwe tijd.

- Meander

Tot slot werd er ook nog een (oude) meander aangesneden van een plaatselijke beek waarvan de naam niet gekend is.

De meander bevatte een grote hoeveelheid aan vondstmateriaal waaronder 50 handgevormde scherven, één gedraaide Romeinse scherv van een mortarium, twee stukken baksteen waarvan één met takindrukken, een stuk van een maalsteen, een vijzel en een stuk van een handmolen met groeven. Onder het handgevormde materiaal bevond zich één wandscherf met kamstreekversiering. Het materiaal wordt uitgebreider besproken in het hoofdstuk vondsten.

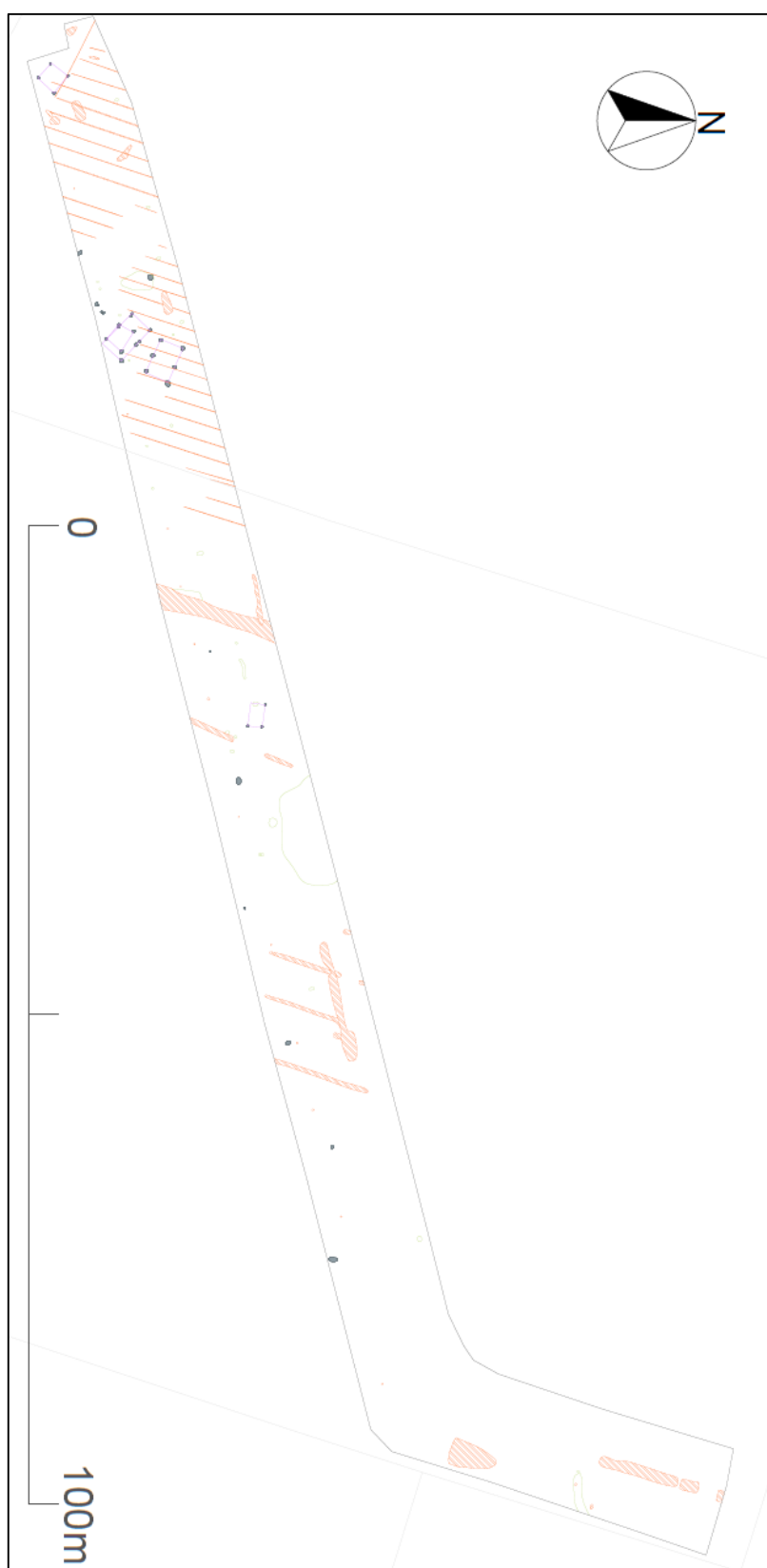


Figuur 113. De beekmeander in het vlak.

c) Werkput 7

Tijdens het vooronderzoek werden er in werkput 7 een cluster van verschillende paalkuilen, enkele greppels en enkele verspreide paalkuiltjes aangetroffen.

Tijdens de vlakdekkende opgraving werd een oppervlakte van 1820 m² aangelegd. In deze zone werden sporen uit de ijzertijd, late middeleeuwen en nieuwe tijd aangetroffen. Bovendien werden artefacten uit de steentijd gevonden bij de aanleg van het vlak. Deze bevonden zich geclusterd ongeveer centraal in het westelijk deel van de werkput, grenzend aan de noordwand.



Figuur 114. Overzicht werkput 7

Tabel 20. Overzicht sporen in werkput 7.

Werkput 7	Aard spoor	Aantal
	Biozone	1
	Greppel	5
	Kuil	6
	Natuurlijk spoor	13
	Paalkuil	13
Totaal		38

Er werden slechts 38 sporen aangetroffen in deze werkput waarvan er 24 antropogeen zijn. De overige sporen zijn natuurlijk van aard (zie Figuur 114). Een deel van de paalkuilen kan aan structuren toegeschreven worden. Het gaat om twee zespalige spiekers (Structuren 7B en 7C) en drie vierpalige spiekers (Structuren 7A, 7D en 7E) (Tabel 21, Figuur 116)

Tabel 21. Overzicht structuren in werkput 7.

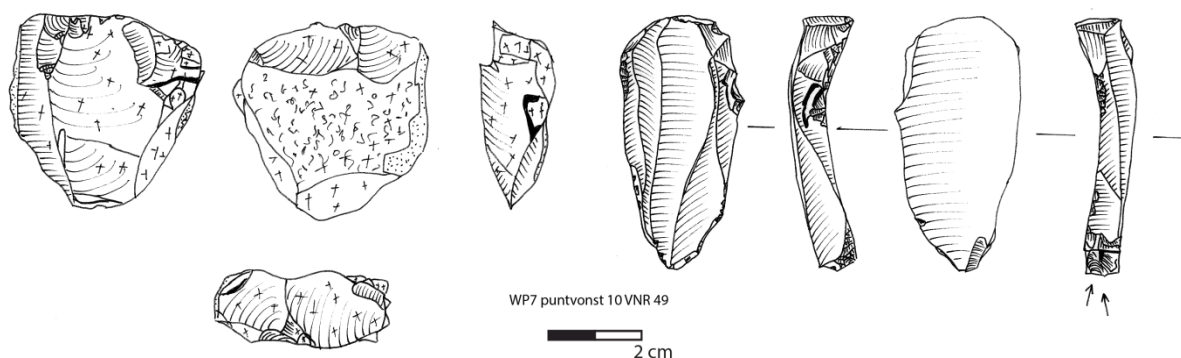
Structuur nummer	Type structuur	Relatieve datering	Absolute datering
7A	Vierpalige spieker	middeleeuwen?	
7B	Zespalige spieker	ijzertijd	
7C	Zespalige spieker	ijzertijd	
7D	Vierpalige spieker	ijzertijd	
7E	Vierpalige spieker	ijzertijd	

- Steentijd

Tijdens de aanleg van het vlak in WP7 werd op een locatie aan de wand van de put een aantal vuurstenen artefacten bij elkaar gevonden (PV10, vondstnummer 49). Verder opschaven van de locatie leverde nog een klein aantal stuks debitage materiaal op. Vermoedelijk hoort het materiaal bij de *low density* spreiding van de in de nabijheid gelegen WP10 (zie aldaar voor een uitgebreidere uitleg over de materiaalspreiding).

Twee van de vondsten betreffen artefacten. Het gaat om een verbrande kern en een schrabber. De laatste is vervaardigd uit fijnkorrelige donkere vuursteen en vertoont op het eerste zicht geen duidelijke kenmerken van gebruik. De kern is vermoedelijk van dezelfde grondstof, maar door de verbranding is dit niet met zekerheid te zeggen.

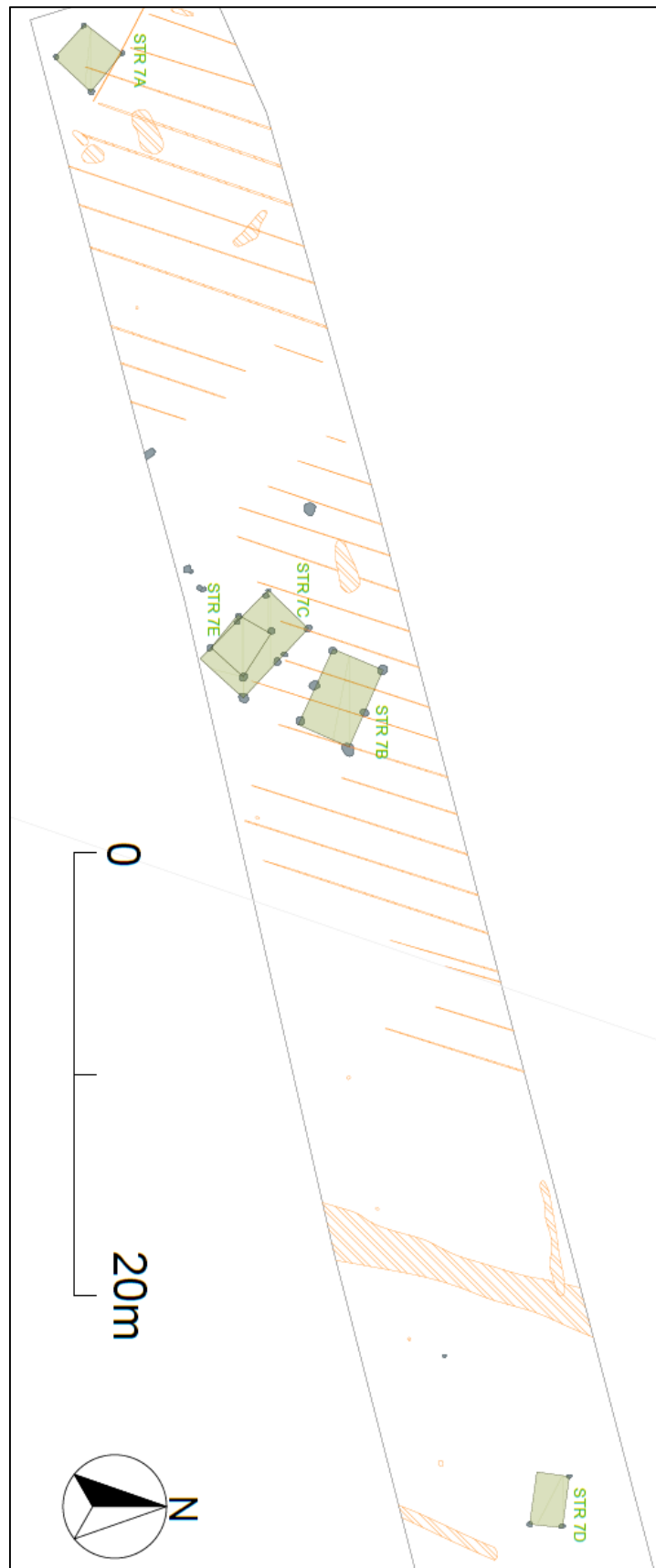
Sporen uit de steentijd zijn niet aangetroffen.



Figuur 115. Twee artefacten in vuursteen, aangetroffen bij de aanleg van het vlak in WP7.

- IJzertijd

Vier van de gevonden structuren konden op basis van het vondstmateriaal in de ijzertijd gedateerd worden. Het betreft twee zespalige spiekers en twee vierpalige spiekers. Ook één van de kuilen kan op basis van de vondsten in de ijzertijd worden gedateerd.



Figuur 116. Situering structuren in werkput 7

- **Structuren**

Spieker 7B (Figuur 117) was een zespalige spieker van het type IB⁸¹ en bevond zich in het meest westelijke deel van de werkput. De structuur bezat een noordwest –zuidoost oriëntatie en was 4,4 meterlang en 3 m breed.



Figuur 117. Structuur 7B.

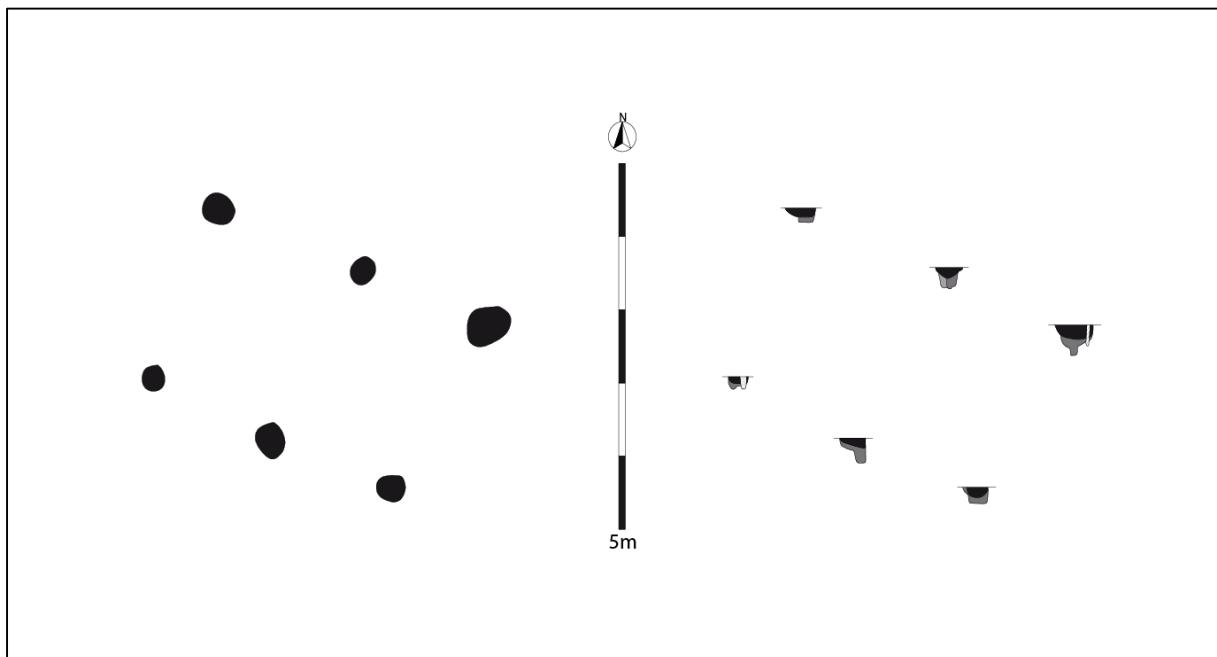
De paalkuilen (S2126, S7023, S7024, S7025, S7026 en S7026) van deze spieker waren gemiddeld 26 cm diep bewaard in coupe.

⁸¹ Schinkel 1998, p.256 fig. 273.



Figuur 118. Paalkuil spoor 7025 van structuur 7B in coupe.

De paalkuilen bezaten een tweeledige vulling: een donkergrijze nazak bovenaan en grijze kern en insteek onderaan. Deze waren zowel in het vlak als in coupe duidelijk zichtbaar.



Figuur 119. Structuur 7B

Er werden weinig vondsten uit de paalkuilen van deze spieker verzameld. Slechts drie niet-diagnostische dunwandige handgevormde scherven aardewerk werden er in paalkuil S2126 aangetroffen. Uit paalkuilen S7024, S7025 en S7026 werden houtskoolmonsters genomen. Deze zijn echter niet geselecteerd voor datering.

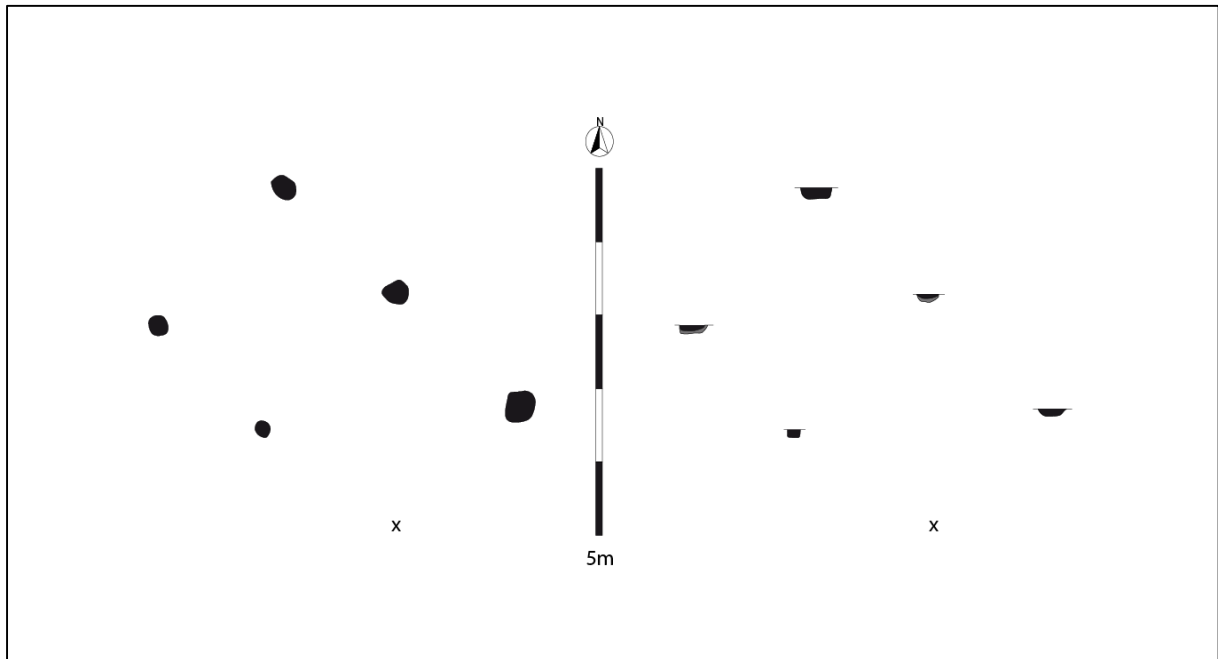
Spiekers 7C en 7E (Figuur 121 en Figuur 122) zijn een zespalige en een vierpalige spieker die elkaar oversnijden.



Figuur 120: Paalkuil spoor 2127 van structuur 7C in coupe.

Het is echter niet duidelijk welke structuur als oudste kan aangeduid worden. Beide spiekers bevonden zich ten zuidwesten van spieker 7B en waren eveneens noordwest – zuidoost georiënteerd. De zespalige spieker 7C is net zoals spieker 7B van het type IB⁸². Deze structuur heeft een lengte van 6 m bij 3 m en de paalkuilen (S7030, S2129, S2127, S2135, S2132) waren gemiddeld 14 cm diep bewaard in coupe. Er werden slechts vijf palen in het vlak gevat, de zesde paalkuil bevindt zich vermoedelijk buiten het plangebied. Deze is in de figuur hieronder aangegeven met een x (zie Figuur 121).

⁸² Schinkel 1998, p.256 fig.273.

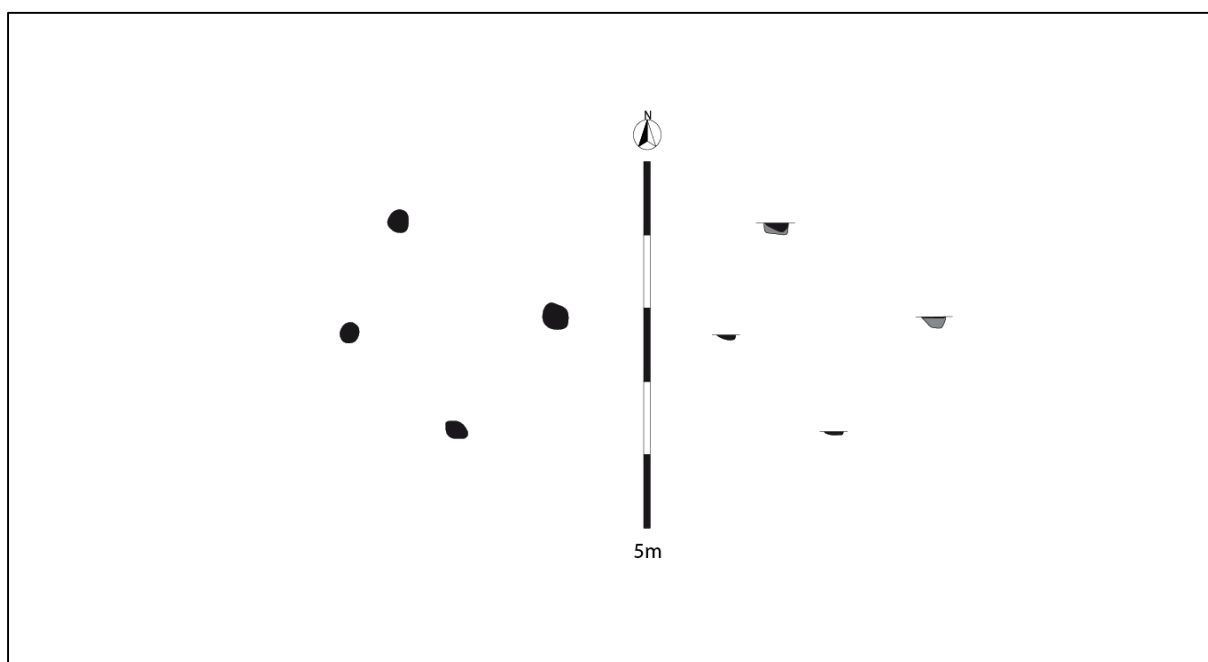


Figuur 121. Structuur 7C

De vulling van de paalkuilen was gelijkaardig aan die van structuur 7B, met dat verschil dat de lichtgrijze kern niet aanwezig was. Er werden geen vondsten aangetroffen in deze structuur.

Of Spieker 7E structuur 7C oversneed of werd oversneden door structuur 7C is niet duidelijk, aangezien er tussen S2133 en S2132 geen duidelijke oversnijding te zien is. In ieder geval kan gesteld worden dat de beide spiekers niet gelijktijdig geweest kunnen zijn. Structuur 7E was een vierpalige spieker van het type IA⁸³ en had een afmeting van 2 m bij 2 m. De paalkuilen (S2128, S2131, S2133 en S2136) waren gemiddeld 10 cm diep bewaard in coupe. De vulling van de paalkuilen was iets lichter van kleur (licht grijs) in vergelijking met de boven besproken structuren en de paalkuilen waren gemiddeld ook minder diep bewaard. Er werden geen vondsten aangetroffen in deze structuur.

⁸³ Schinkel 1998, p.256 fig. 272.



Figuur 122. Structuur 7E



Figuur 123. Paalkuil spoor 2131 van structuur 7E in coupe.

Tot slot werden er nog twee vierpalige spiekers van het type IA⁸⁴ gevonden. Structuur 7A (Figuur 126) bevond zich helemaal in het uiterste westelijke gedeelte van de werkput, structuur 7D (Figuur 127) bevond zich in het centrale gedeelte. Structuur 7A was noordwest – zuidoostelijk georiënteerd, terwijl

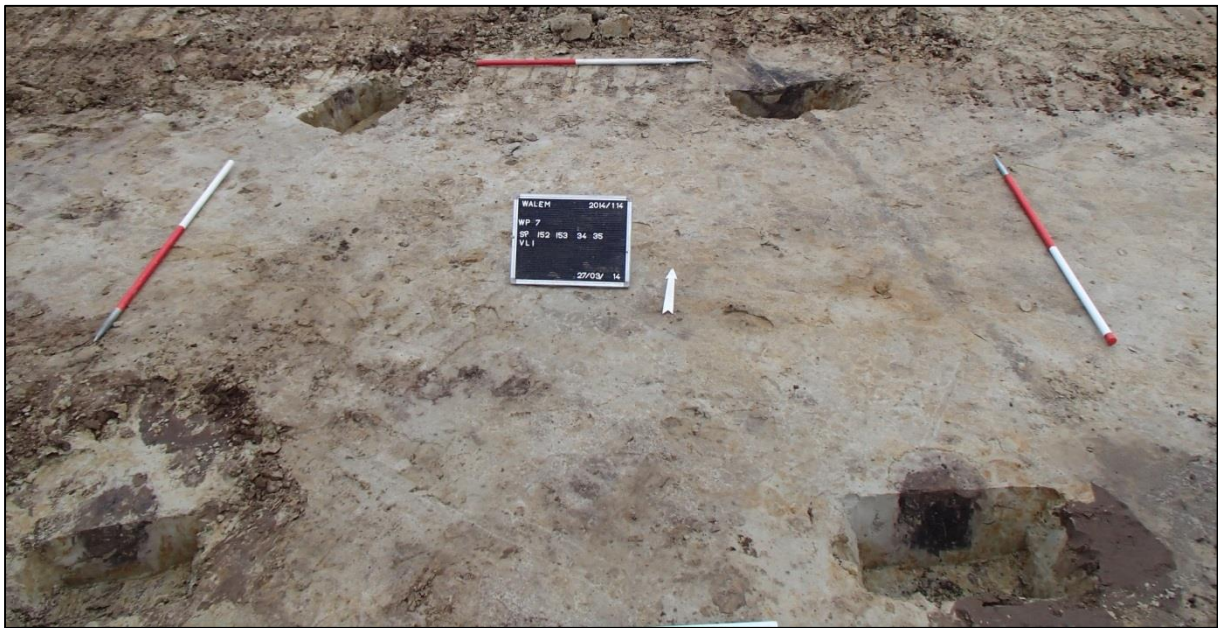
⁸⁴ Schinkel 1998, p.256 fig. 272.

structuur 7D eerder een noord – zuidelijke oriëntatie kende. Beide spiekers hadden een lengte – breedte verhouding van 2 m bij 2 m. De paalkuilen (S7014, S7015, S7017 en X) van structuur 7D waren gemiddeld 12 cm diep bewaard. Er werden slechts drie van de vier palen opgetekend in het vlak. De paalkuilen van structuur waren iets dieper bewaard met een gemiddelde van 12,5 cm. Geen van beide spiekers bevatte vondsten.

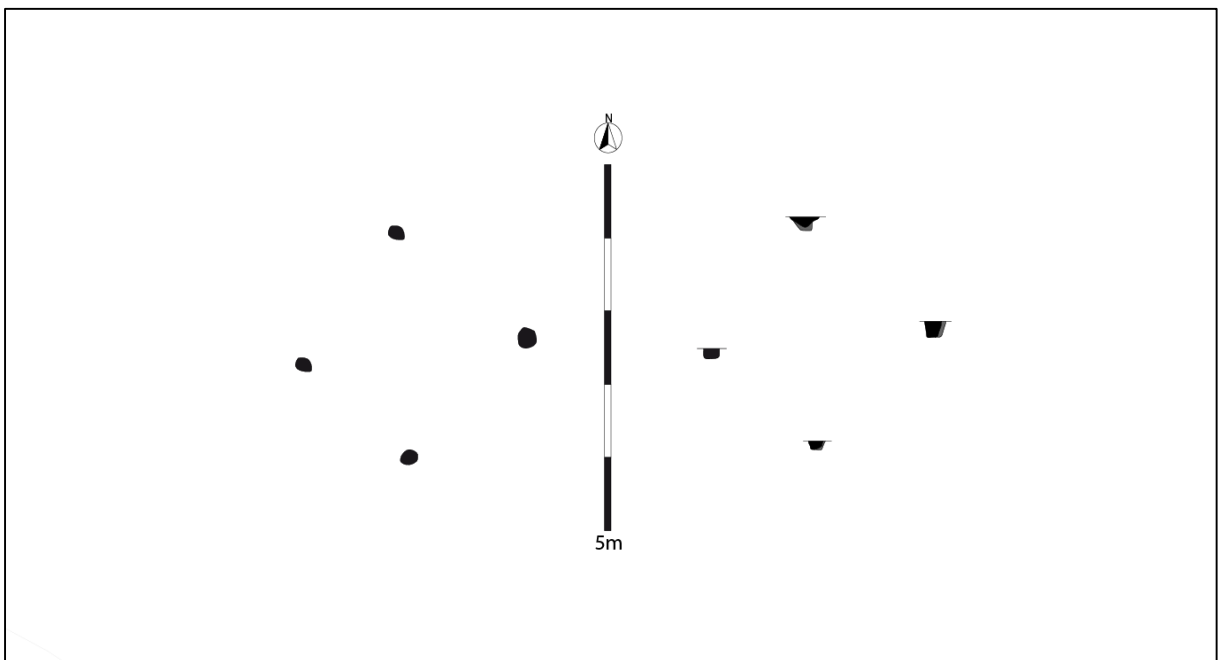


Figuur 124. Paalkuil spoor 2152 van structuur 7A in coupe.

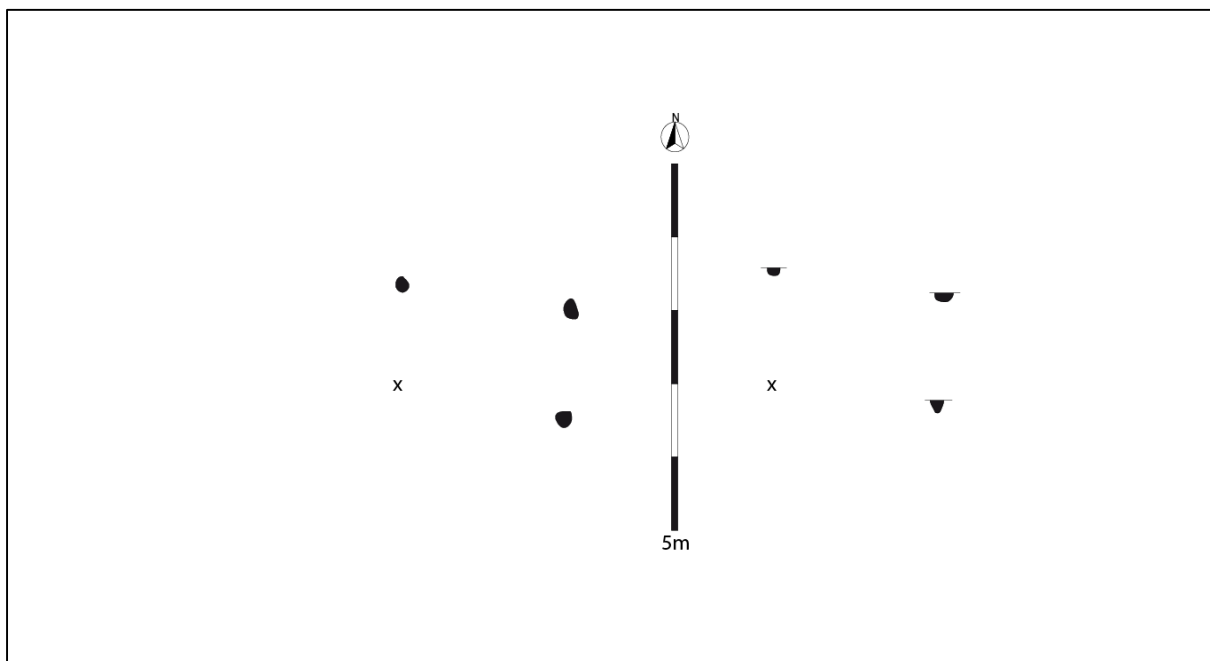
Opmerkelijk is wel dat de vulling van de paalkuilen van structuur 7A veel donkerder en humeuzer is dan de andere sporen in deze werkput. Mogelijk is er een verschil in datering ten opzichte van de overige sporen in de werkput. Om deze hypothese te staven, werd spoor 7035 bemonsterd. Na waardering van het monster bleek er echter enkel kernhout onder het houtskool te zitten. Omdat dergelijk materiaal dikwijls geen sluitende dateringen oplevert, werd het monster uiteindelijk niet gedateerd.



Figuur 125. Structuur 7A.



Figuur 126. Structuur 7A



Figuur 127. Structuur 7D

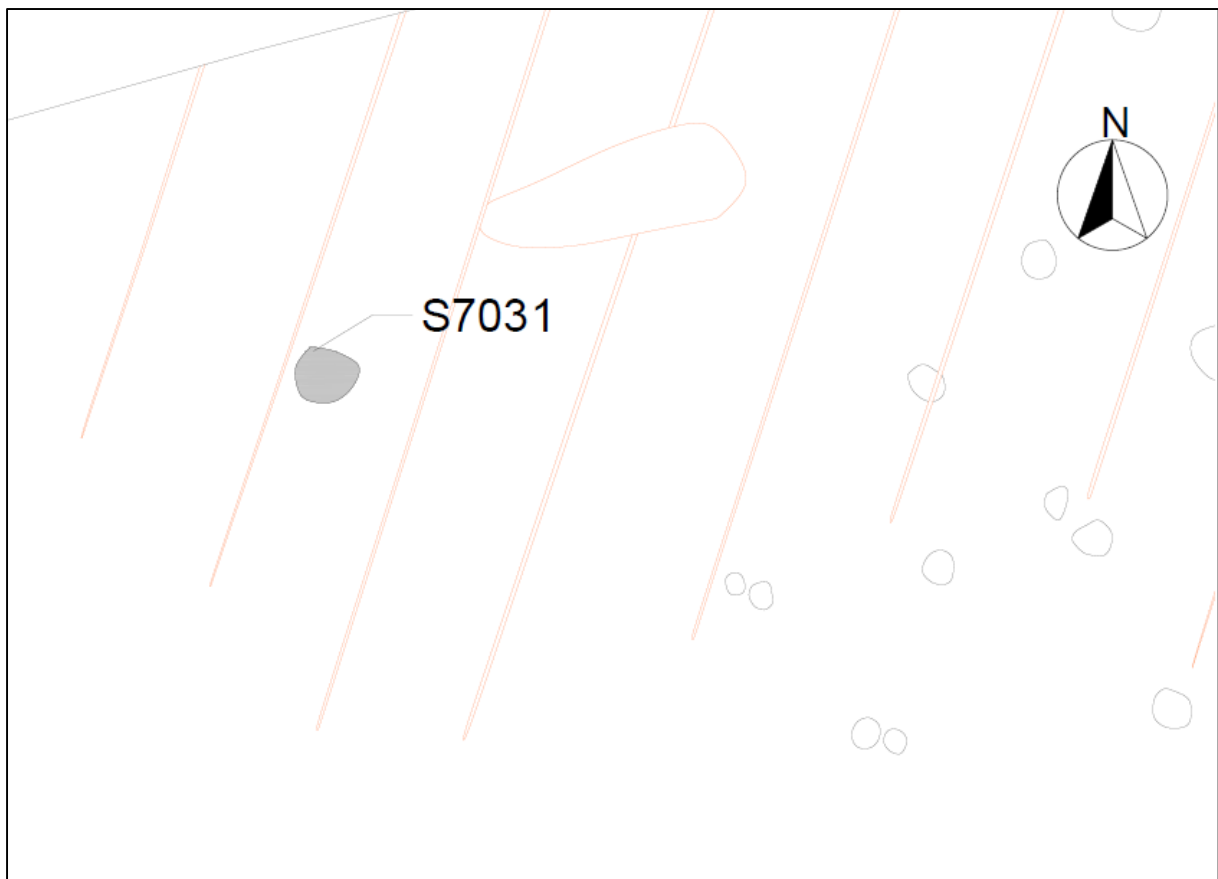
- **Kuilen**

In werkput 7 werden er zes kuilen aangesneden waarvan er één (S7031) op basis van zijn vulling onder voorbehoud in de ijzertijd wordt gedateerd.

Kuil S7031 (Figuur 128 en Figuur 129) bevond zich ten noordwesten van de twee zespalige spiekers 7B en 7C. De kuil was slechts tot op 12 cm diep bewaard en vertoonde een gelijkaardige vulling met de meerderheid van de ijzertijdsporen in deze put. Een functie en sluitende datering van deze kuil kan niet gegeven worden aangezien er vondsten noch resten houtskool in werden aangetroffen.



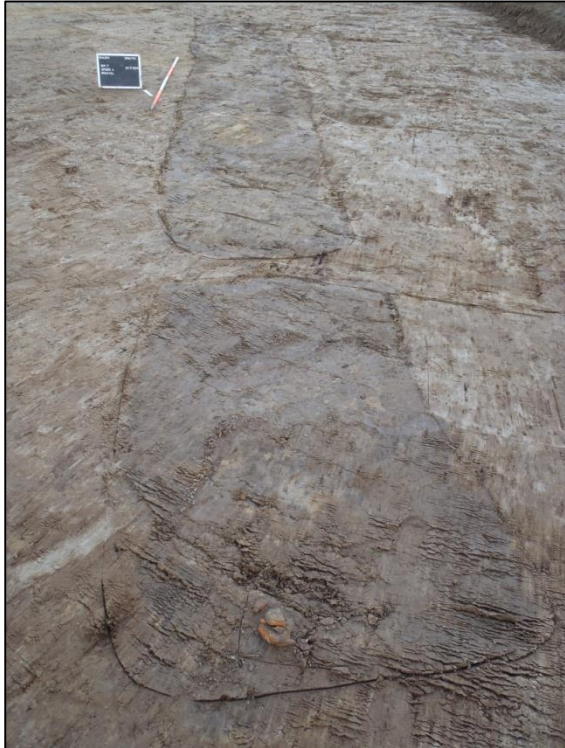
Figuur 128. Kuil spoor 7031 in coupe.



Figuur 129. Kuil spoor 7031 op het plan.

- *Late middeleeuwen – nieuwe tijd*

De sporen uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd waren alomtegenwoordig in werkput 7. Naast enkele verstoringen werden enkele recente greppels, kuilen en sporen van landbouwactiviteiten gevonden. Hieronder worden ze kort besproken.



Figuur 130. Sporen van landbouwactiviteiten in werkput 7.

- **Kuilen**

De kuilen bevonden zich voornamelijk in het noordoostelijk deel van werkput 7 (S7003, S7004, S7005, S7006 en S7037) en hielden verband met recente landbouwactiviteiten.

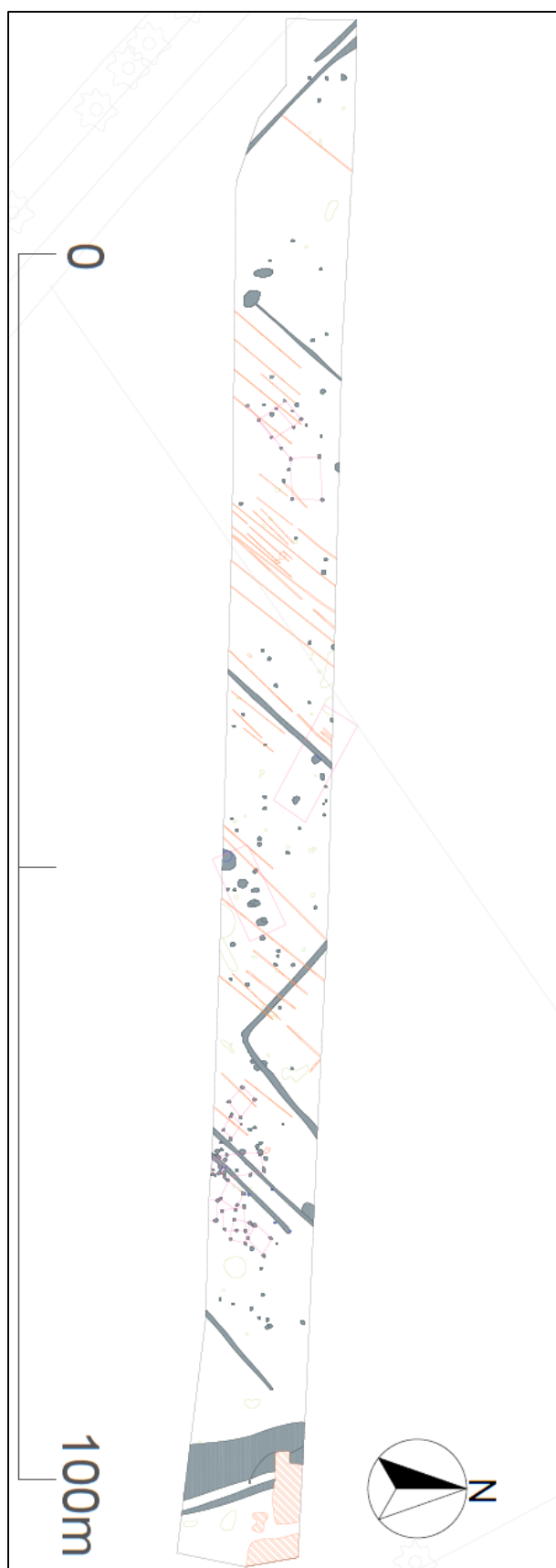
- **Greppels**

Net als de bovengenoemde kuilen waren greppels S7008, S7009, S7012, S7016 en S7021 recent van aard. Hun functie ligt waarschijnlijk in het afbakenen van perceelsgrenzen of als hulp bij het afvoeren van overtollig water.

d) Werkput 8

Tijdens het vooronderzoek werden er in werkput 8 diverse paalkuilen en greppels vastgesteld.

Er werd beslist om een oppervlakte van 1080 m² aan te leggen. In deze werkput werden er sporen uit de (late) ijzertijd, Romeinse periode en middeleeuwen aangetroffen.



Figuur 131. Overzicht werkput 8

Tabel 22. Overzicht sporen in werkput 8.

Werkput 8	Aard spoor	Aantal
	Greppel	7
	Insteek paalkuil	3
	Kuil	4
	Natuurlijk spoor	30
	Paalkuil	130
Totaal		174

Er werden 174 sporen aangetroffen in werkput 8. Hiervan werden 144 geïnterpreteerd als antropogeen (zie Figuur 131). Met uitzondering van de aangetroffen spiekers kon er geen enkele structuur volledig in het vlak gevat worden door de beperkte breedte van het projectgebied.

Er werden 2 (hoofd)gebouwen, 2 zespalige spiekers en 9 vierpalige spiekers herkend (Tabel 23, Figuur 132).

Tabel 23. Overzicht structuren in werkput 8.

Structuur nummer	Type structuur	Relatieve datering	Absolute datering
8A	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins	
8B	(Hoofd)gebouw – Alphen-Ekeren	Romeins	
8C	(Hoofd)gebouw – Alphen-Ekeren	Romeins	
8D	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins	
8E	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins	
8F	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins	
8G	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins	
8H	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins	
8I	Zespalige spieker	ijzertijd/Romeins	
8J	Vierpalige spieker	Romeins	
8K	Vierpalige spieker	Romeins	
8L	Vierpalige spieker	ijzertijd/Romeins	
8M	Vier-zespalige spieker	ijzertijd/Romeins	



Figuur 132. Situering structuren in werkput 8. Groen = ijzertijd, roze = late ijzertijd/Romeins, blauw = Romeins

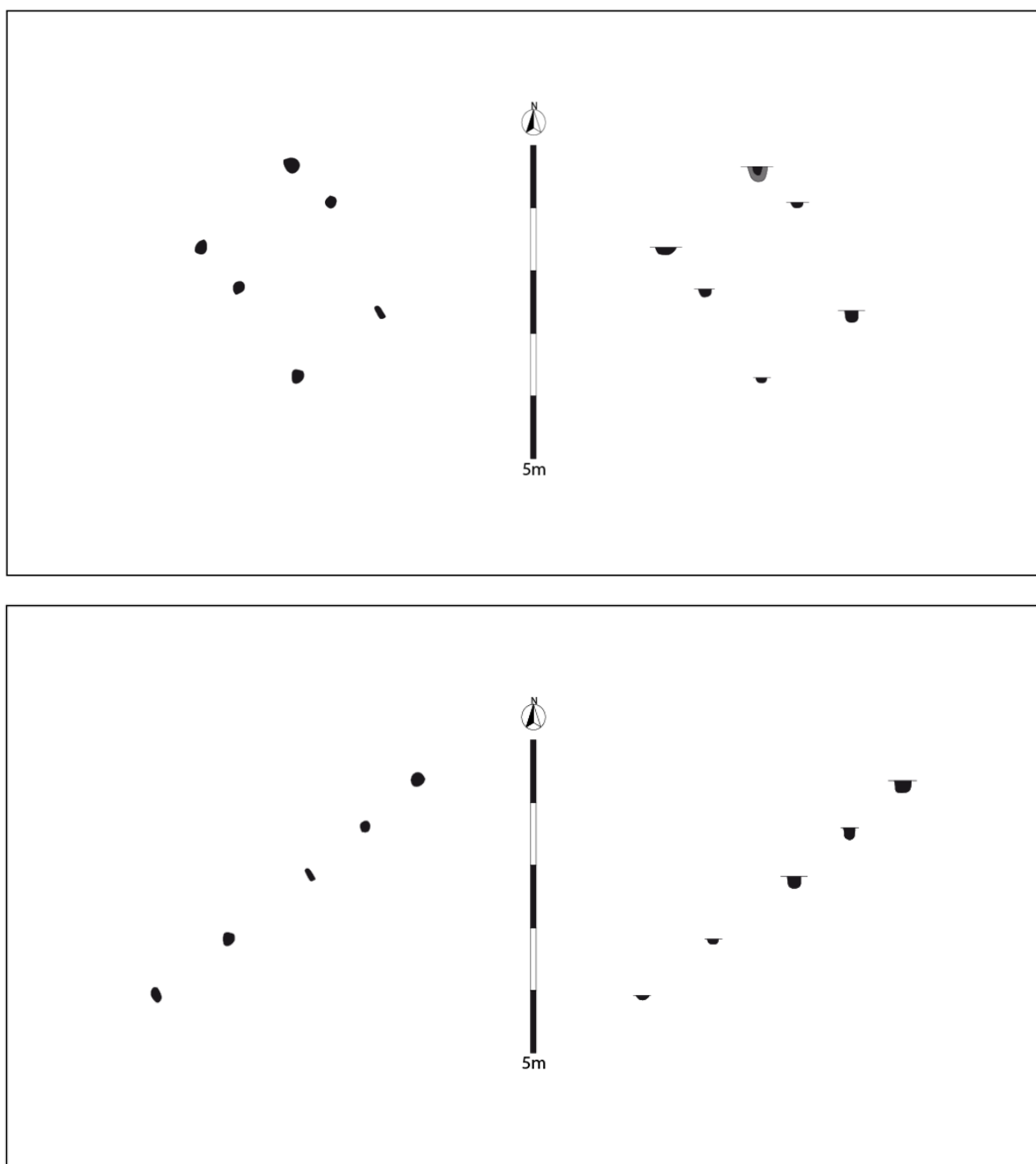
- *IJzertijd*

• *Structuren*

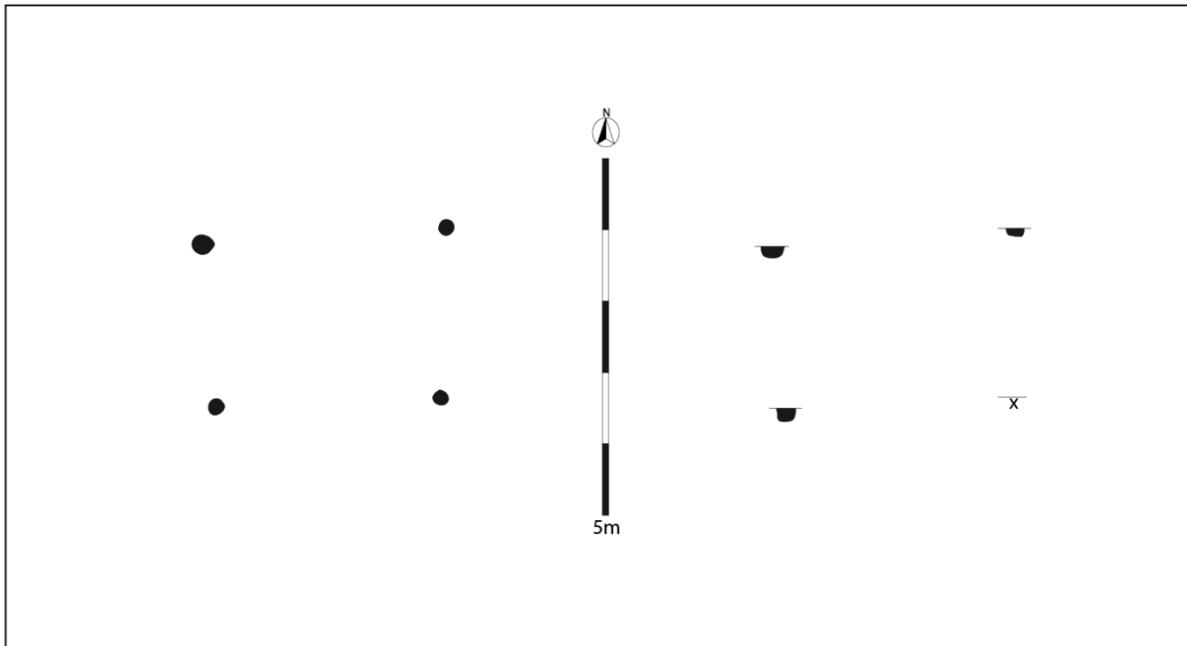
In het westelijk gedeelte van werkput 8 is een verzameling paalsporen aangetroffen waarin in het veld een structuur herkend is (Structuur 8A). In eerste instantie werd gedacht dat het om een twee of driebeukige structuur ging van slechts 7,6 m bij 3,2 m. Tijdens het couperen bleek dat S8166 en S8126 in het beste geval slechts mogelijke bodems van paalkuilen waren. Tijdens de verwerking van de gegevens bleek echter dat deze hypothese niet houdbaar was. De enige vaststelling zijn vijf paalkuilen op een rij, met een gemiddelde bewaarde diepte van 13,8 cm. Indien deze palen zoals in het veld gedacht een rij middenstaanders zou zijn, ontbreken de bijbehorende wandpalen. Een tweede hypothese stelt dat het om één of meerdere overlappende spiekers gaat, waarbij paalkuilen S8121, S8122, S8168 en S2279 een vierpalige spieker vormen die later mogelijk is uitgebreid tot een zespalige spieker (met toevoeging van de sporen S8124 en S2281) (structuur 8A1). De rij van paalkuilen in zuidwestelijke-noordoostelijke richting vormt in dit geval structuur 8A2 (Figuur 133). Paalkuilen S2276, S2272, S2275 en S2273 vormen mogelijk dan ook een vierpalige spieker (Figuur 134).

Uiteindelijk is voor deze laatste hypothese gekozen en konden er dus twee structuren, structuur 8A en 8M vastgesteld worden. Structuur 8M had een afmeting van 3,5 m bij 2,5 m en was noord – zuid georiënteerd; structuur 8A had een lengte – breedte verhouding van 6 m op 1,8 m en was noordwest – zuidoost georiënteerd.

Beide spiekers bevatten geen vondsten waardoor geen datering kan worden gegeven. Een monster uit paalkuil S2275 werd ook niet geselecteerd voor ¹⁴C-analyse.



Figuur 133. Structuur 8A1 (boven) en 8A2 (onder).



Figuur 134. Structuur 8M

- Romeinse periode

Enkele structuren konden niet specifiek gedateerd worden dan late ijzertijd/Romeinse periode. Dit omwille van het gebrek aan dateerbaar materiaal of associatie met gedateerde sporen. Ze bevonden zich wel geclusterd in de buurt van de Romeins gedateerde structuren. Het betreft 9 vierpalige spiekers.

Uit de Romeinse periode werden er 2 (hoofd)gebouwen en 2 vierpalige spiekers herkend. Daarnaast werden er 4 kuilen en 8 greppels in de Romeinse periode gedateerd.

• Structuren

Structuur 8B (Figuur 135 en Figuur 136) bevond zich centraal in het plangebied en was noordoost – zuidwest georiënteerd. Mogelijk betreft het hier een hoofdgebouw, maar dit is slechts een hypothese, aangezien de structuur zich deels buiten het plangebied bevond. Er kunnen geen uitspraken gedaan worden over de lengte noch de breedte van dit gebouw.

Er werden drie middenstaanders (S8082/8083, S8085/8084 en S8120) vastgesteld in het vlak, de bodem van een vierde middenstaander bevond zich vermoedelijk onder spoor 8091.

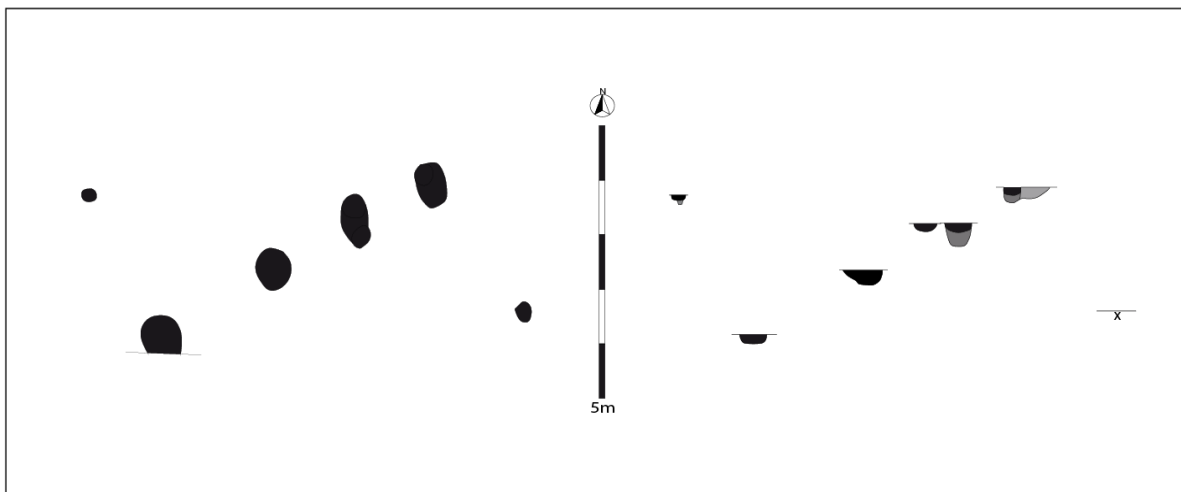
Deze paalkuilen waren gemiddeld 27 cm diep bewaard in coupe. Bij sporen S8082/8083 en S8085/8084 was nog een duidelijke kern en uitgraafkuil zichtbaar. De paal in paalkuil S8085/8084 lijkt vervangen te zijn geweest.

Sporen S8093 en S8080 kunnen mogelijk als wandpalen geïnterpreteerd worden. Aangezien ze niet diep bewaard zijn, kan dit een verklaring geven voor het ontbreken van de rest van de wandpalen.



Figuur 135. Paalkuil 8082/8083 van structuur 8B in coupe.

Er werd een aantal vondsten uit de paalkuilen van deze structuur gerecupereerd. Uit één van de middenstaanders (S8120) werd een randscherf van een kookpot met een ruwwandig grijs baksel aangetroffen die in de 2^{de} en 3^{de} eeuw na Christus kan gedateerd worden. Op de bodem van de vermoedelijke vierde middenstaander (S8091) werd een wandscherf van een amfoor uit ruwwandig aardewerk, een wandscherf van een kookpot uit ruwwandig grijs aardewerk en twee stukken tegulae verzameld, naast enkele brokken steen. Er werd tevens een handvol handgevormde scherven gevonden. Uit een mogelijke wandpaal (S8093) werd één ruwwandige handgevormde wandscherf verzameld. Middenstaander S8083 bevatte twee handgevormde scherven met een gladde wandafwerking. Opmerkelijk is de toevoeging van rood potgruis ter verschraling bij deze twee laatst vernoemde wandscherven.



Figuur 136. Structuur 8B

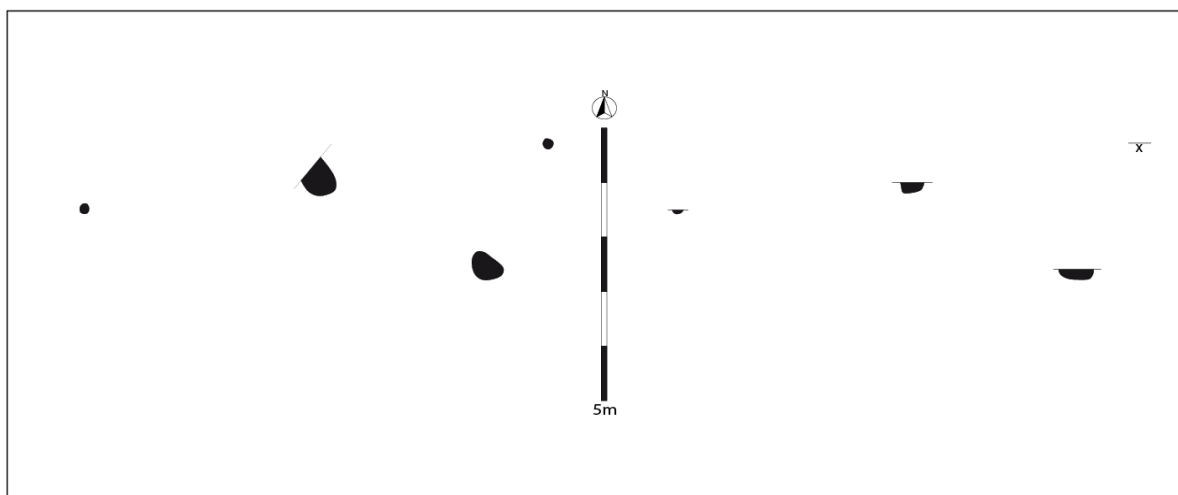
Een natuurlijk spoor (8073) ten zuiden vlakbij de structuur bevatte veel vondstmateriaal waaronder een randscherf van een beker van een fijne metaalglansware type Niederbieber 33, een voetje van een andere beker in een roodbakend baksel, vijf wandscherven met een roodbakend baksel, twee

wandscherven ruwwandige grijze ware, een vuursteenfragment en twee stukken tegulae. Tot slot werd er tevens één handgevormde ruwwandige wandscherf verzameld.

In geen enkele paalkuil werd houtskool aangetroffen. De datering van de structuur dient dus te gebeuren op basis van het aangetroffen aardewerk en de gebouwtypologie. Op basis hiervan stellen we een datering voor in de tweede helft van de tweede of begin derde eeuw. Het aanwezige aardewerk stamt uit de midden-Romeinse tijd. Gebouwtypologisch behoort deze structuur tot de vroegste fase van het Alphen-Ekerentype waarbij het dak volledig op de centrale middenstaanders rust en de wanden vermoedelijk op liggende balken werden opgetrokken. Het ontbreken van sporen van de wandpalen is een fenomeen dat wel vaker voorkomt bij Romeinse huisplattegronden. De typering van het gebouw ondersteunt de aardewerkdatering in de 2^{de} - 3^{de} eeuw.

Aangezien hoofdgebouwen van dit type een minimale lengte van 20 m bezitten, is het zeer waarschijnlijk dat structuur 8B slechts voor de helft is opgetekend en dat het vervolg zich buiten de putwand bevindt.

Structuur 8C bevond zich ten noordwesten van structuur 8B en was noordwest – zuidoost georiënteerd. Er kan slechts vermoed worden dat het hier om een structuur gaat, aangezien er maar twee middenstaanders (S2250 en S2258) zijn opgetekend (Figuur 137). Er bevinden zich mogelijk nog één of meerdere middenstaanders buiten het plangebied. Ook bij dit gebouw is er onduidelijkheid over de lengte en breedte van de structuur.



Figuur 137. Structuur 8C

De middenstaanders (S2250 en S2258) waren gemiddeld 19 cm diep bewaard in coupe. Twee paalkuiltjes (S2251 en S2263) kunnen mogelijk als wandpalen aangedragen worden.

Het vondstmateriaal uit deze structuur beperkt zich tot één gedraaide randscherf uit ruwwandige grijze waar uit paalkuil S2250. Uit een paalspoortje S8099, ten oosten van de structuur werd wel een scherv van een mortarium uit een wit baksel aangetroffen.

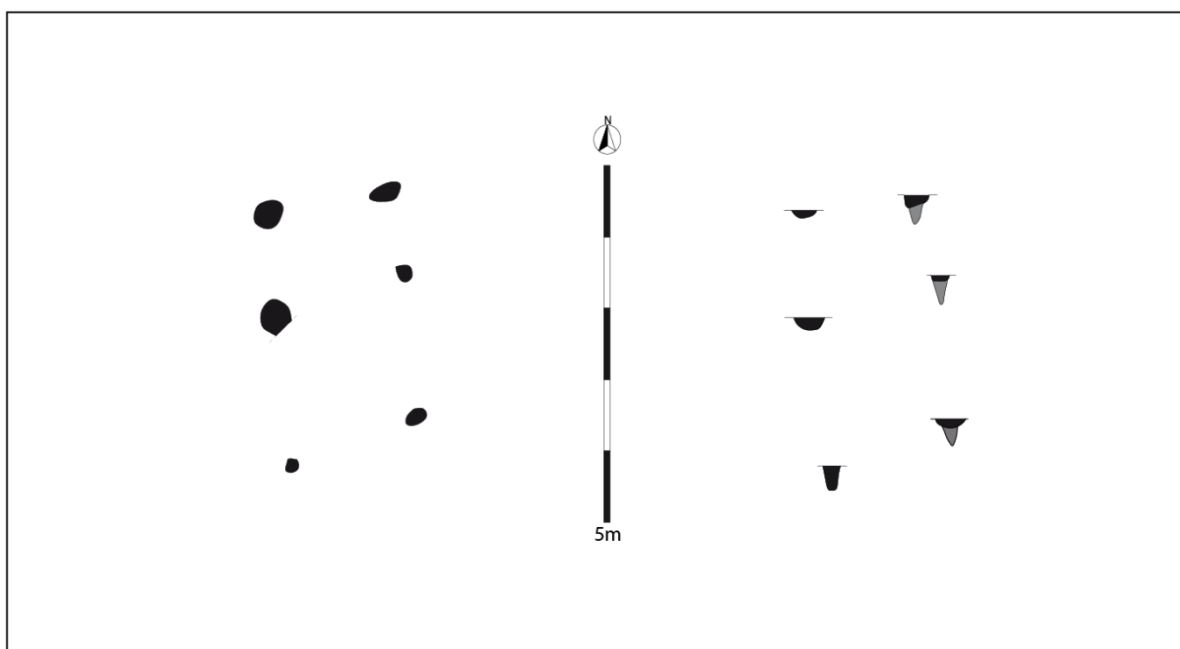


Figuur 138. Paalkuil S2250 van structuur 8C.

Aan de hand van het aardewerk kan geen datering bekomen worden. De vulling van de paalkuilen bevatte geen houtskool zodat een ^{14}C -datering uitgesloten is. Afgaande op de typologie van de structuur, in acht houdend dat deze hypothese slechts rust op twee middenstaanders kan er gesteld worden dat ook dit gebouw vermoedelijk van het Alphen-Ekerentype is. De tegengestelde oriëntatie van het gebouw tegenover structuur 8B wijst er mogelijk op dat het om een bijgebouw gaat.

Structuur 8I (Figuur 139) situeerde zich in het oostelijke deel van het plangebied en is noord – zuid georiënteerd. Deze structuur was een diepgefundeerde zespalige spieker van het type IB⁸⁵, die oversneden werd door greppel S8040 en greppel S8038 en mogelijk zelf een vierpalige spieker (structuur 8L) oversneet. Het bijgebouw had een lengte van 6 m en een breedte van 1,6 m. De paalkuilen waren diep bewaard (gemiddeld -33 cm), maar bevatten helaas geen vondsten.

⁸⁵ Schinkel 1998, p.256 fig. 273.



Figuur 139. Structuur 8I

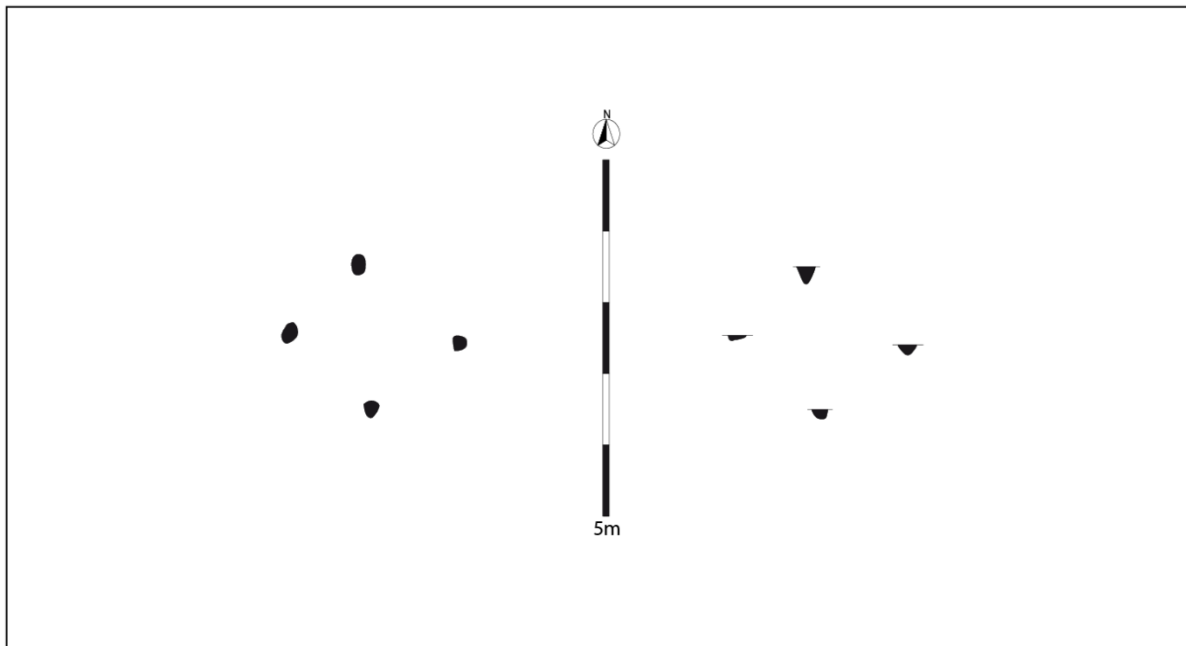
Op basis van hun ligging, in de buurt van twee Romeinse spiekers, wordt een datering in de Romeinse periode vermoed. Een datering in de late ijzertijd is evenwel niet uitgesloten.

Spiekers 8D, 8E, 8G, 8F, 8H, 8J en 8K waren allen vierpalige spiekers van het type IA.⁸⁶ Ze werden aangetroffen in het oostelijke deel van het plangebied.

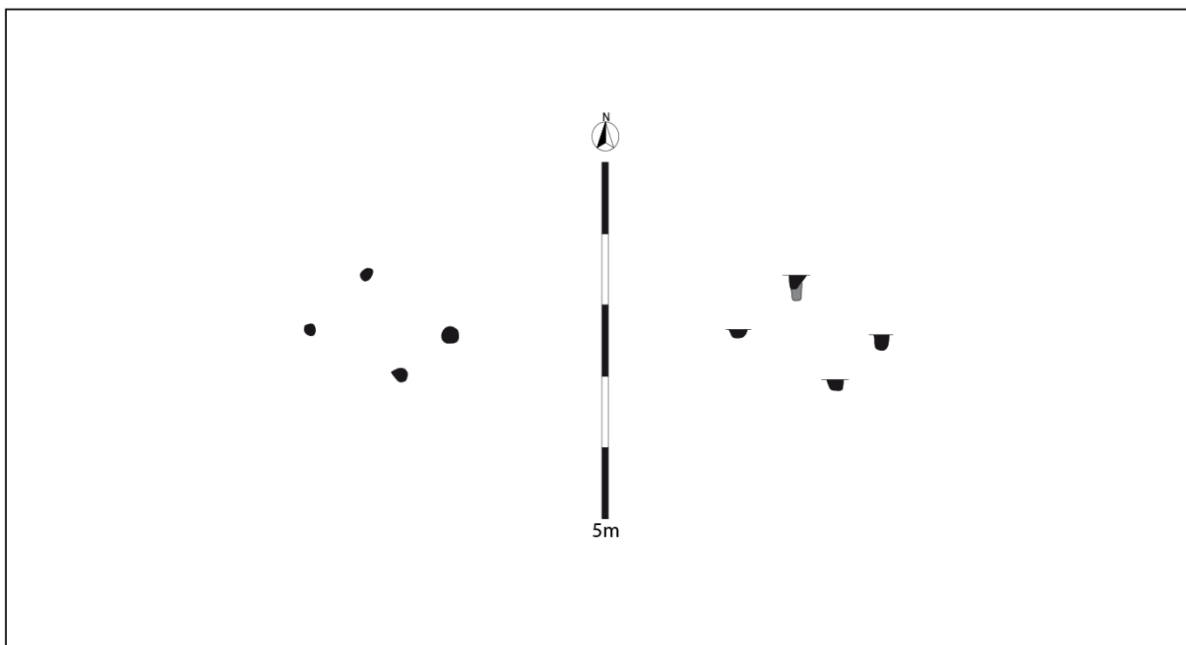
Spieker 8D en spieker 8E (Figuur 140 en Figuur 141) waren de twee meest westelijke structuren. Hun oriëntatie was noordoost – zuidwest zoals de meeste structuren in deze zone. Spieker 8D had een lengte - breedte verhouding van 2 m bij 1,5 m, terwijl spieker 8E iets kleiner uitviel met 1,3 m bij 1 m. De paalkuilen van spieker 8D (S8059, S8060, S8061 en S8164) waren gemiddeld 14,5 cm onder het vlak diep. De paalkuilen van spieker 8E (S8047, S8048, S8057 en S8058) daarentegen waren gemiddeld iets dieper met 22 cm. Beide spiekers brachten vondsten noch houtskoolresten op. Indien er een relatie met de andere structuren is, ligt de datering in de late ijzertijd tot de midden Romeinse periode.

Ten oosten van greppel S8038 bevond zich een cluster van vierpalige spiekers die elkaar overlaptten. Dit fenomeen waarbij de sporen van spiekers elkaar overlappen komt wel vaker voor. Men kan er vanuit gaan dat dergelijke gebouwtjes vaak hersteld werden of in de onmiddellijke nabijheid opnieuw werden opgebouwd. Aangezien dit vermoedelijk in een relatief kleine tijdsperiode plaatsvond en er geen oversnijdingen zichtbaar zijn, is het onmogelijk om een fasering voorop te stellen. Gezien de vermoedelijke korte tijdspanne tussen de opeenvolging van de gebouwtjes vormen ¹⁴C-dateringen geen oplossing: de standaardafwijking is waarschijnlijk groter dan het onderlinge verschil in datering.

⁸⁶ Schinkel 1998, p.256 fig. 272.



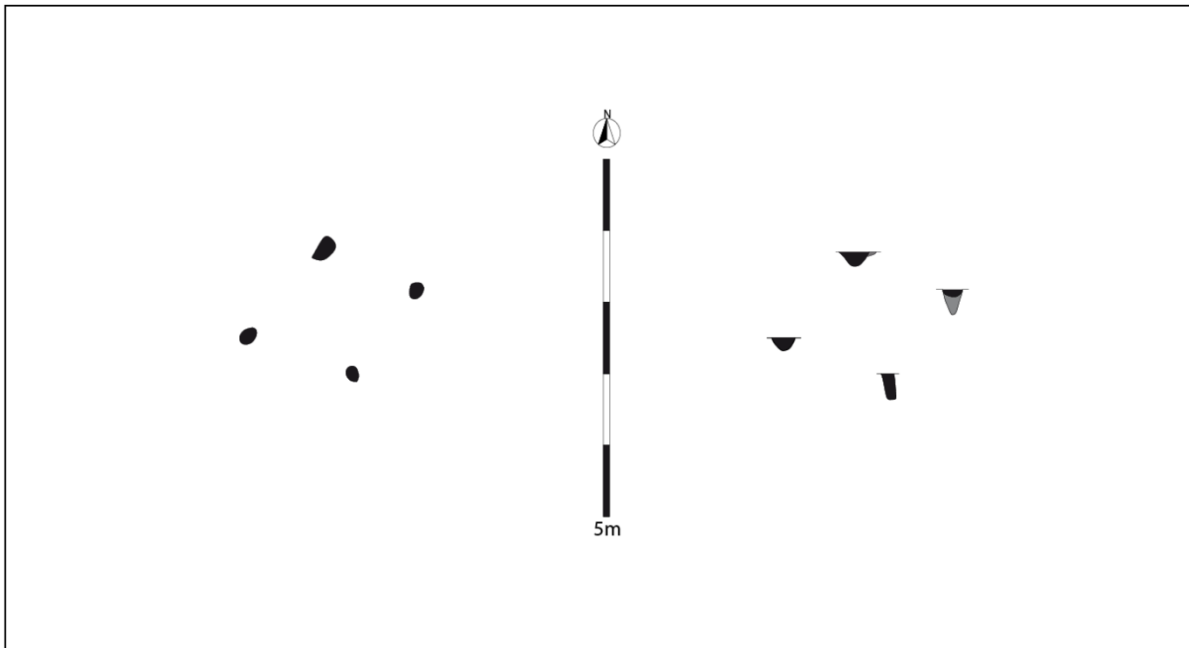
Figuur 140. Structuur 8D



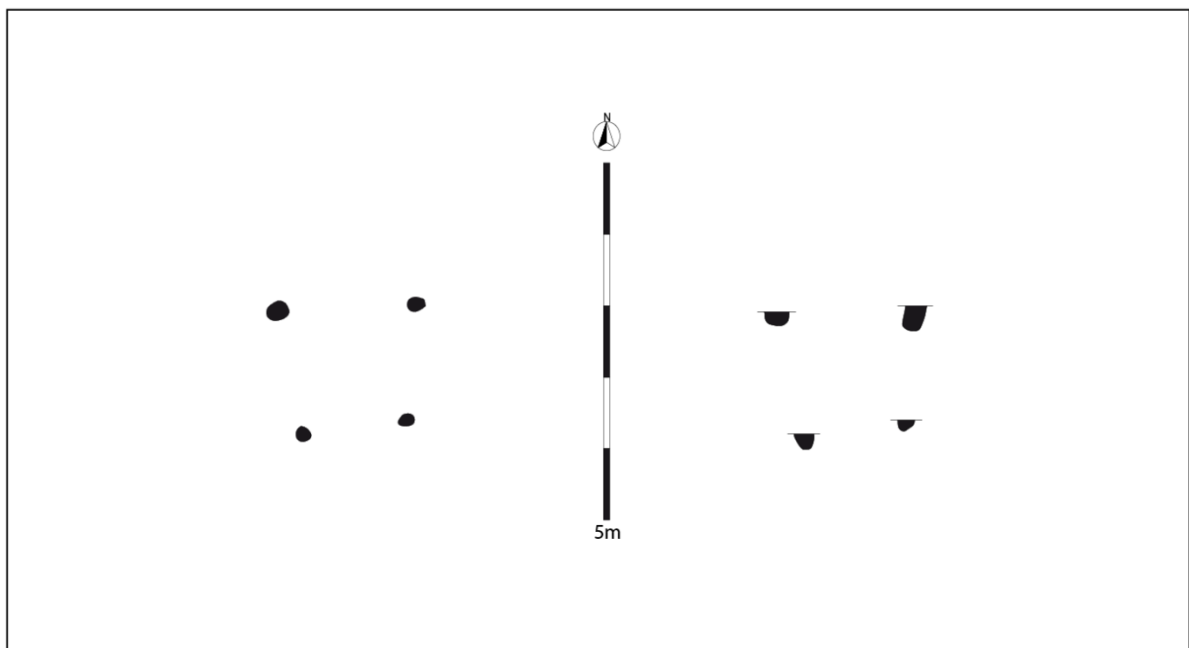
Figuur 141. Structuur 8E

Spieker 8G (Figuur 142) mat 1,3 m bij 1,3 m en was eveneens noordoost – zuidwest georiënteerd. De paalkuilen (S8171, S8022, S8146 en S8028) in coupe hadden een gemiddelde bewaarde diepte van 22,5 cm. Het gemiddelde wordt naar beneden gehaald door de meest noordelijke paal die slechts 2 cm diep bewaard was.

Spieker 8H (Figuur 143) bezat een iets andere oriëntering dan de meeste spiekers, namelijk noord – zuid en was met een afmeting van 2,2 m bij 2 m iets groter in oppervlakte. De paalkuilen (S8024, S8155, S8018 en S8020) van deze structuur waren dieper bewaard dan bij de overige spiekers met een gemiddelde diepte van 30,5 cm.



Figuur 142. Structuur 8G



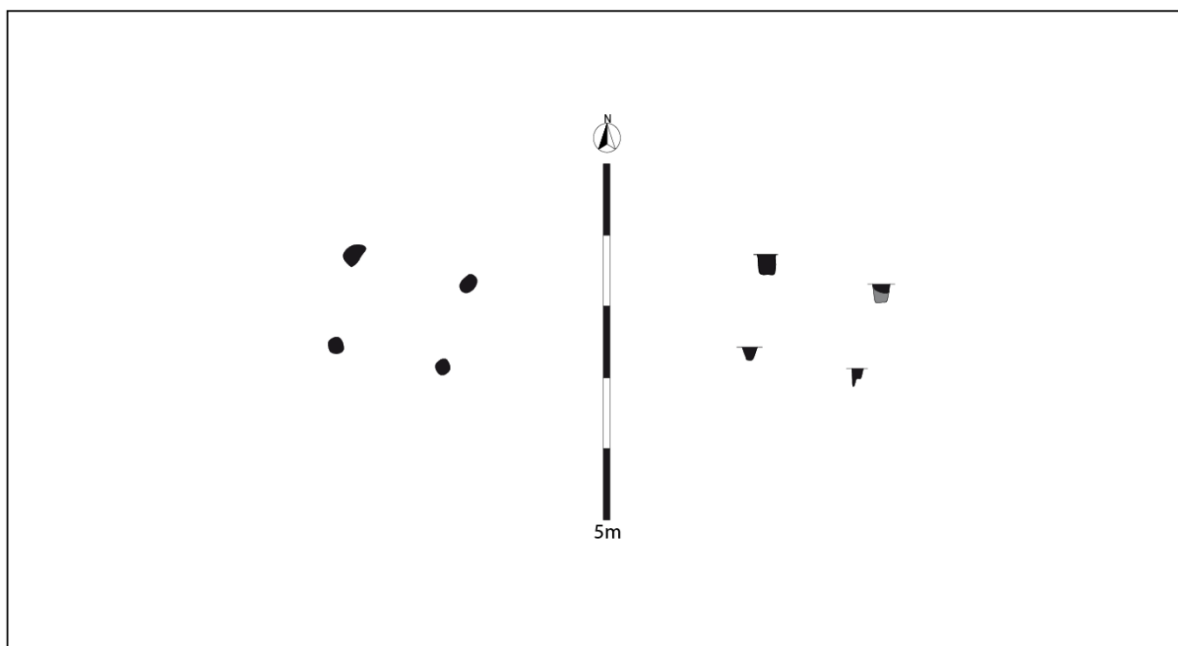
Figuur 143. Structuur 8H

Spieker 8J en spieker 8K (Figuur 144 en Figuur 145) kenden dezelfde noordoost – zuidwest oriëntatie als het merendeel van de overige exemplaren waarbij spieker 8K nog iets meer naar het oosten gedraaid was. Spieker 8K was iets rechthoekiger dan 8J met een afmeting van 1,9 m bij 1,7 m, spieker 8J was een vierkant met zijden van 1,5 m. De paalkuilen van structuur 8J hadden een gemiddelde diepte van 22,5 cm, waarbij paalkuil S8148 slechts 2 cm diep bewaard bleek te zijn en de paalkuilen van structuur 8K waren gemiddeld 27 cm diep in coupe.

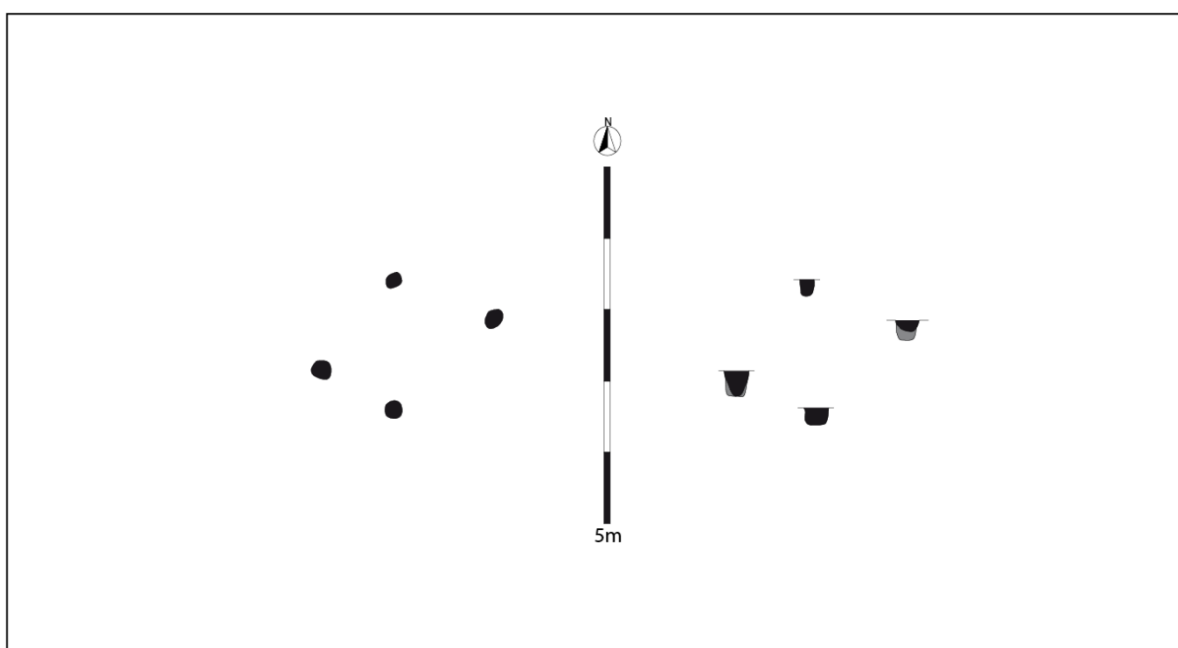
Uit dit spiekercluster werden bijna geen vondsten verzameld. Paalkuil S8013 van spieker 8K bevatte twee scherven aardewerk waarvan één wandscherf met een fijne metaalglans. Deze kan gedateerd

worden in de 3^{de} eeuw na Christus. De andere scherf is een handgevormde wandscherf met ruwe wandafwerking. Spieker 8J (paalkuil S8021) bracht tevens één niet specifiek te dateren gedraaide wandscherf uit ruwwandige grijze ware op.

Het totaal van drie scherven aardewerk is te beperkt om het volledige spiekercluster in de 3^{de} eeuw te dateren. Er wordt dan ook geopteerd om voor de datering een marge te laten tussen de late ijzertijd en de midden-Romeinse periode. De aanwezigheid van gedraaid Romeins aardewerk in de paalkuilen van spieker 8K en 8I maakt een jongere datering binnen deze marge waarschijnlijk.



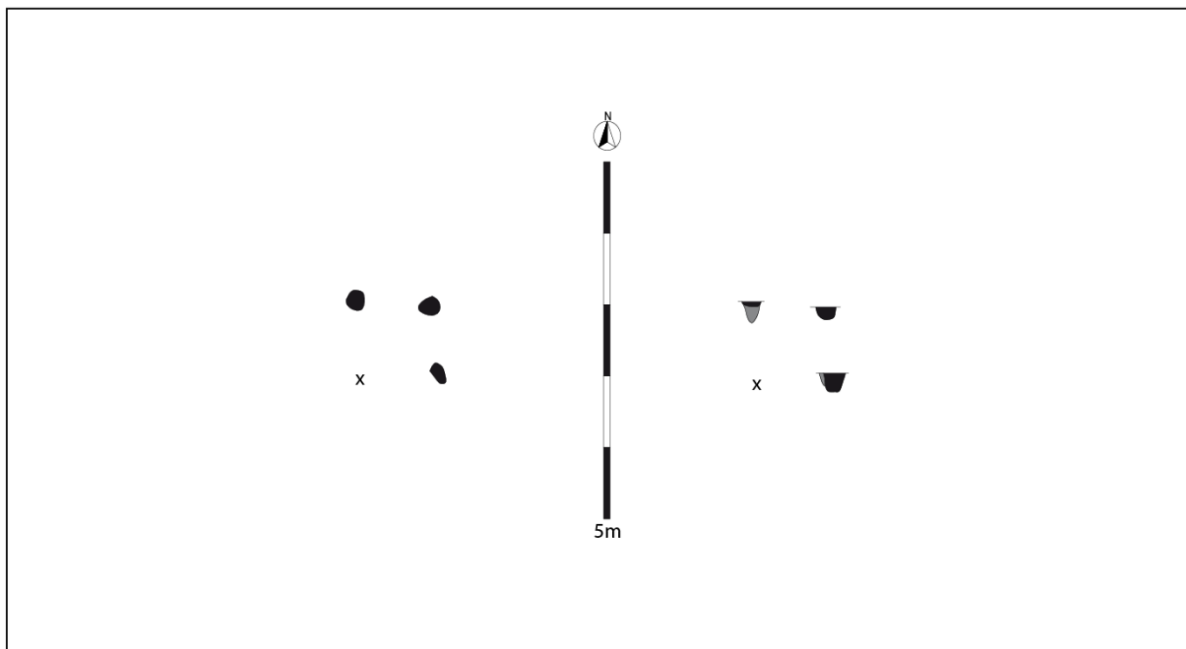
Figuur 144. Structuur 8J



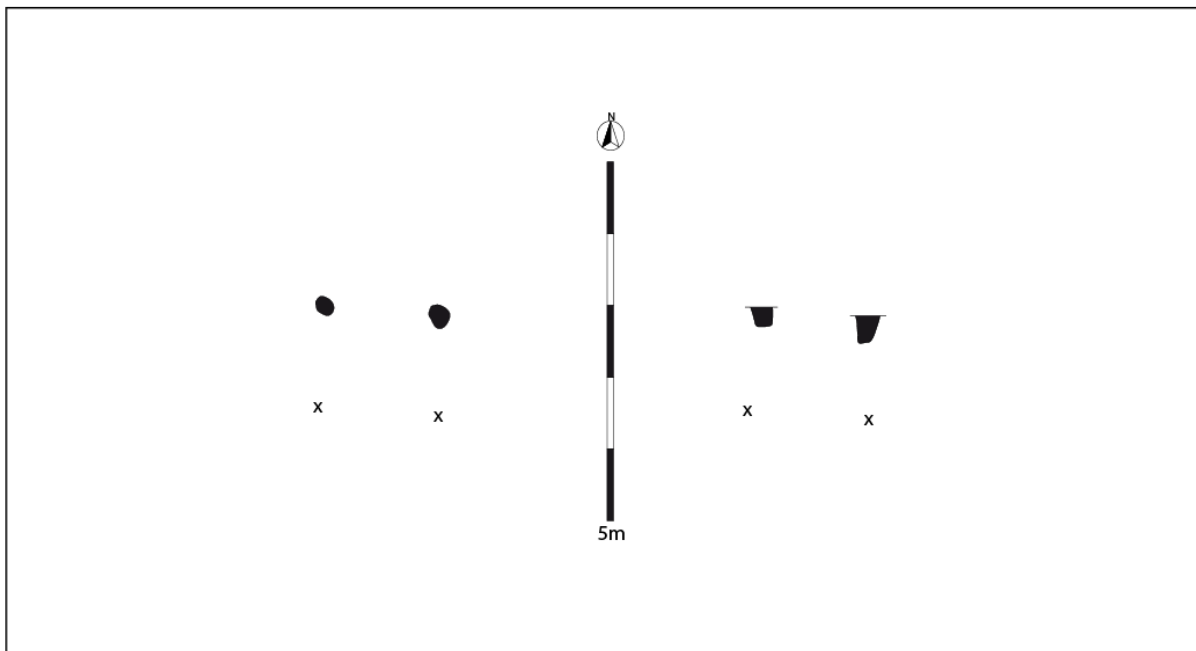
Figuur 145. Structuur 8K

Er werden tevens nog twee onvolledige spiekers aangetroffen. Het betreft spieker 8L en spieker 8F.

Spieker 8L (Figuur 146) bevond zich deels onder of boven structuur 8I en was noord – zuid georiënteerd. Deze spieker bestond uit drie paalkuilen (S8041, S803 en S8033) die gemiddeld 24,6 cm diep bewaard zijn. Mogelijk bevindt een vierde paalkuil zich buiten het plangebied. Er van uitgaande dat deze structuur een vierkant was, heeft deze een afmeting van 1,2 m bij 1,2 m. Van spieker 8F (Figuur 147) werden er enkel twee paalkuilen (S8025 en S8019) gevonden. De gemiddelde bewaarde diepte was 36 cm in coupe. Er bevinden zich mogelijk twee of meerdere paalkuilen buiten het plangebied waardoor er geen uitspraak kan gedaan worden over de afmetingen van deze structuur. Geen enkele van deze twee spiekers bracht vondsten of houtskool aan het licht. Een specifiekere datering dan tussen de late ijzertijd en de midden-Romeinse periode kan dan ook niet worden gegeven voor deze structuren.



Figuur 146. Structuur 8L

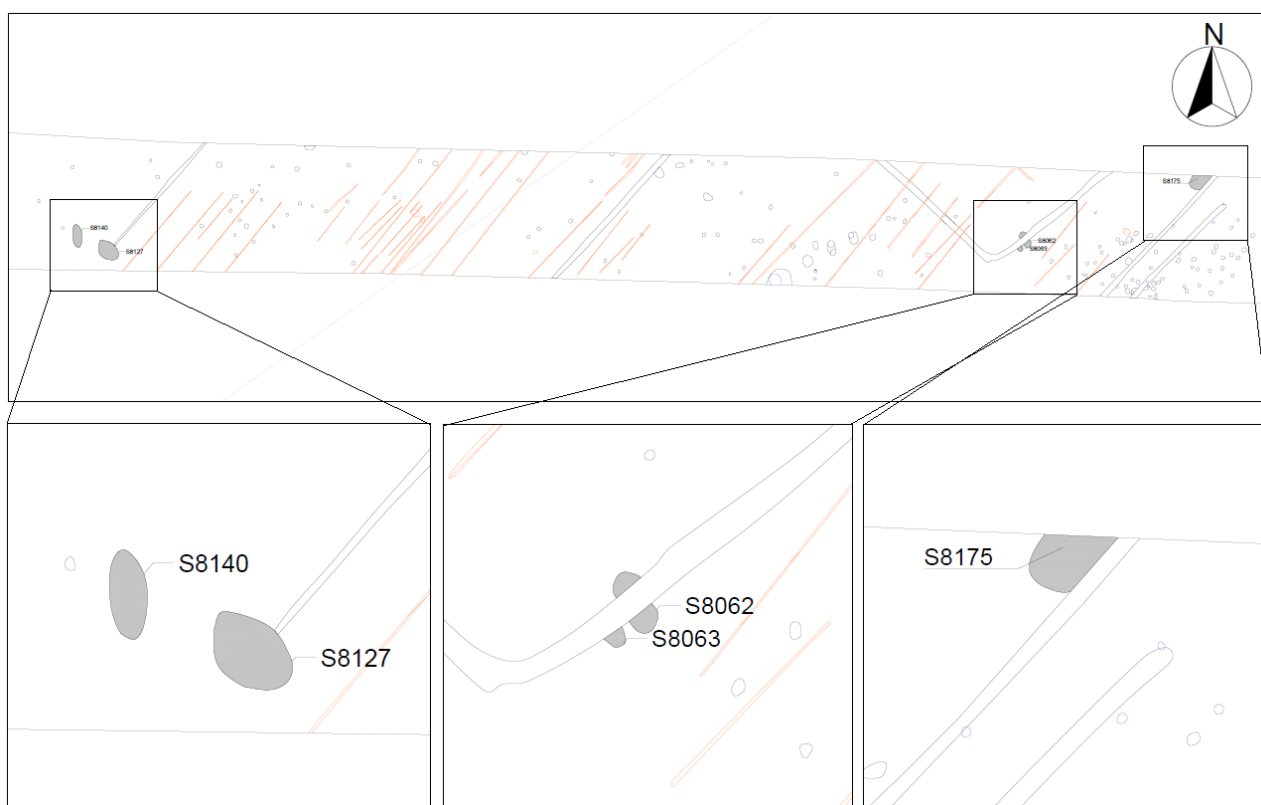


Figuur 147. Structuur 8F

- **Kuilen**

Tussen de structuren werden in totaal 4 kuilen uit de Romeinse periode aangetroffen. De relatie tot de structuren is doorgaans niet duidelijk en het vondstenmateriaal is onvoldoende om ze van een exacte datering binnen deze periode te voorzien. Ook over de functie van deze kuilen heerst onzekerheid. Kuilen kunnen hebben dienst gedaan als voorraad- of kelderkuilen, haard of oven, afvalkuil of kuil voor compostafval.⁸⁷

⁸⁷ Hoegen 2004, p.264.



Figuur 148. Situering Romeinse kuilen

Kuilen S8062 en S8063 (Figuur 149) bevonden zich onder greppel S8064 en waren niet diep bewaard, respectievelijk 12 en 8 cm onder het aangelegde vlak. Er werd geen vondstenmateriaal in aangetroffen. De functie van deze kuilen is niet te achterhalen.

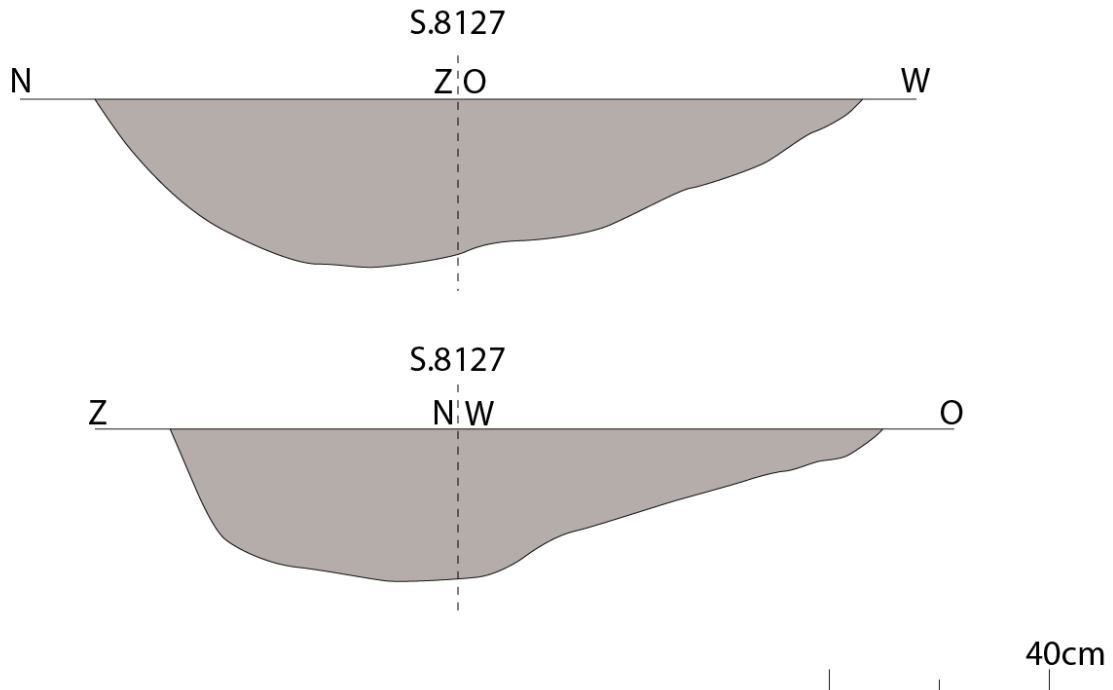


Figuur 149. Kuilen S8062 en S8063 naast greppel S8084 in coupe

Iets duidelijker afgelijnde kuilen zijn sporen S8127 en S8140 die zich in het meest westelijke gedeelte van de werkput bevonden.

Kuil S8127 werd ovaal opgetekend in het vlak en mat 2 m bij 1,2 m. De kuil werd in kwadranten gecoupeerd en tekende zich mooi af in coupe met een iets grijze tot lichtgrijze vulling (Figuur 150 en Figuur 151). De vulling was nog tot op 30 cm diep bewaard en bracht 6 ondefinieerbare stukjes

aardewerk op naast een stukje van een rand uit een wit zandig baksel, mogelijk een fragment mortarium. Gezien de vergelijkbare vulling van de kuil met de meerderheid van de paalkuilen en de aanwezigheid van een randscherf van een mogelijk mortarium kan de kuil met enige reserve in de Romeinse periode gedateerd worden.



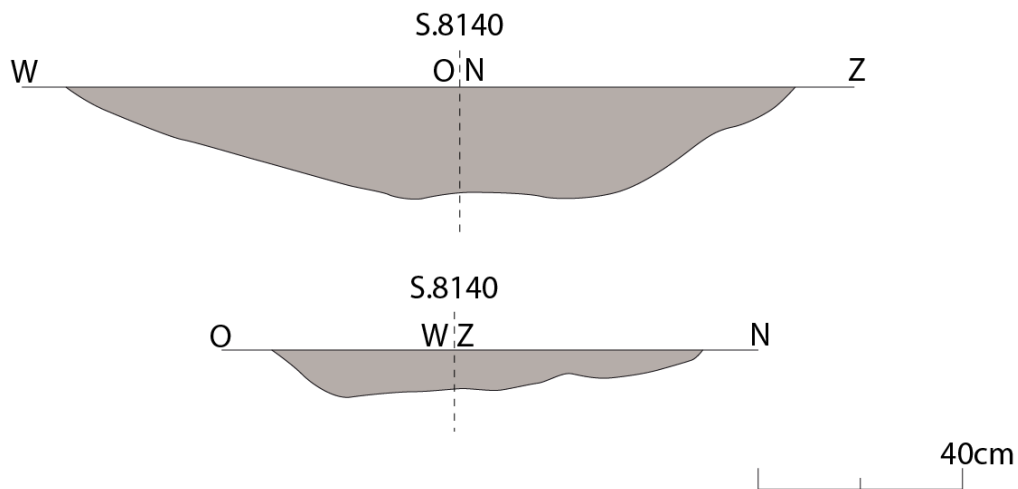
Figuur 150. Coupetekening S.8127



Figuur 151. Kuil spoor 8127 in coupe.

Kuil S8140 (Figuur 152Figuur 153) was onregelmatig van vorm in het vlak met een afmeting van 1,5 m op 1 m. Deze kuil werd eveneens in kwadranten gecoupeerd. De vulling van de kuil was gelijkaardig aan die van kuil S8127. De kuil was iets minder diep bewaard dan de bovengenoemde, tot op 20 cm onder het aangelegde vlak. Er werden 11 stukken bouw materiaal, afgebrokkelde stukjes tegulae of baksteen en één wandscherf gedraaid roodbakkend aardewerk verzameld. Aan de hand van het aardewerk, het bouw materiaal en de vulling kan ook deze kuil in de Romeinse periode gedateerd worden.

De functie van deze kuilen is niet achterhaald. Mogelijk gaat het, gezien de grote hoeveelheid bouw materiaal, om afvalkuilen, al dan niet secundair.

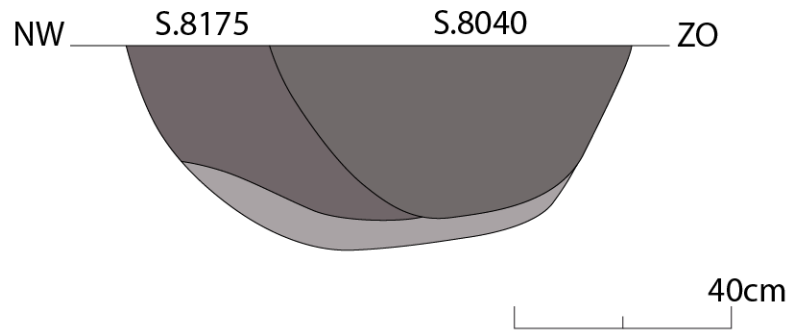


Figuur 152. Coupetekening S.8140



Figuur 153. Kuil spoor 8140 in coupe.

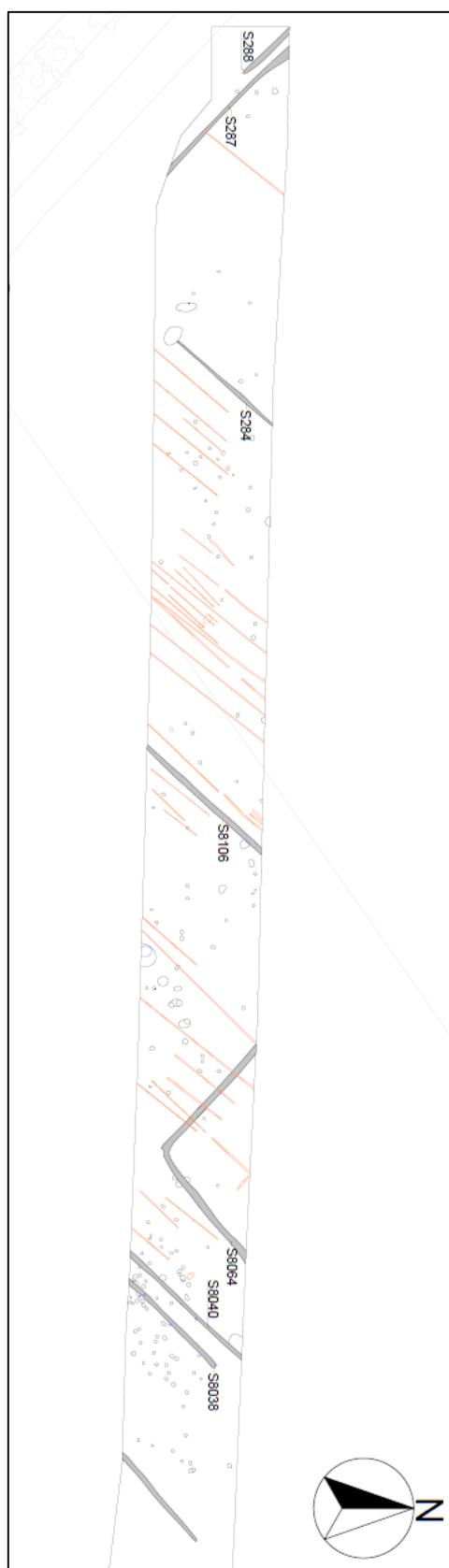
Kuil S8175 (Figuur 154) werd oversneden door greppel S8040, tegen de noordelijke putwand aan in het oostelijk gedeelte van werkput 8. De kuil was 38 cm diep bewaard in coupe. Er werden enkele scherven van een kruikamfoor met lineaire versiering aan de hals verzameld. Dit aardewerk dateert deze kuil in de Romeinse periode. De functie van de kuil is niet duidelijk, maar aan de hand van de aanwezigheid van een kruikamfoor, deed ze mogelijk dienst als voorraadkuil.



Figuur 154. Coupetekening S.8175

- **Greppels**

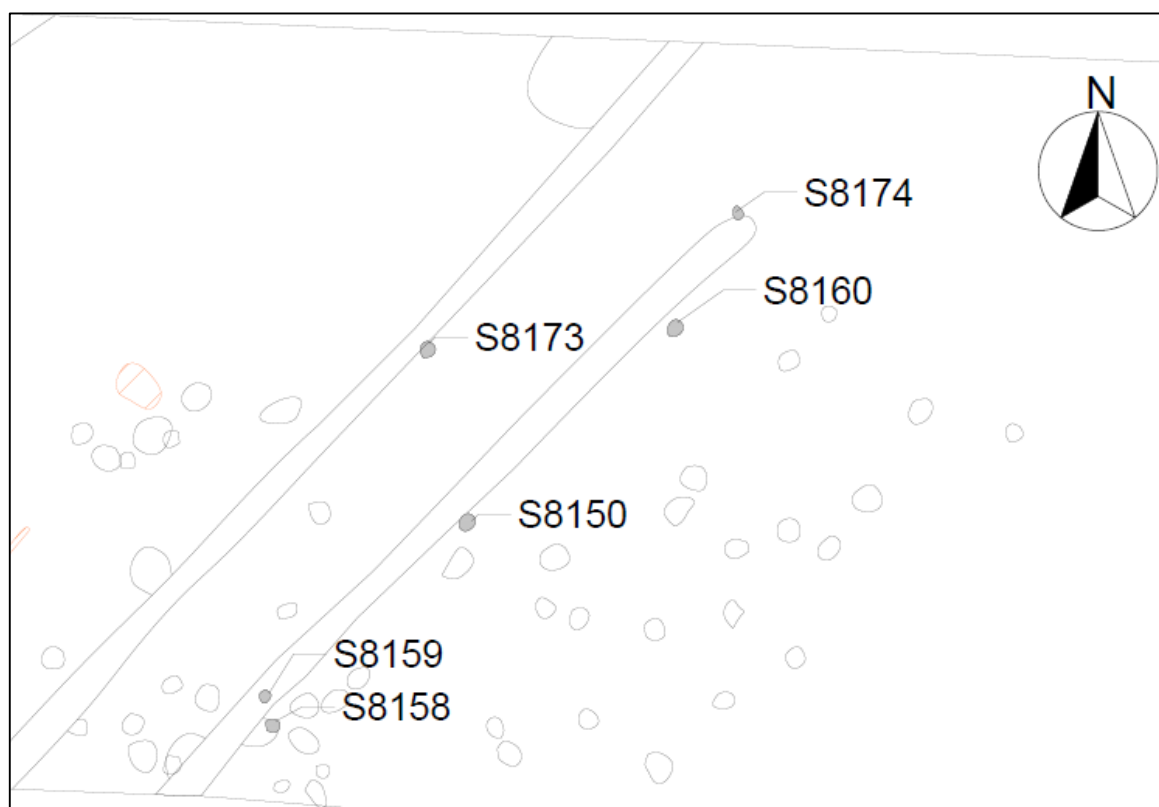
Tijdens het onderzoek werden er 10 (waaronder 3 al bekend uit de proefsleuven) greppels vastgesteld waarvan er 8 met zekerheid in de Romeinse periode kunnen worden gedateerd (Figuur 155).



Figuur 155. Situering greppels

Greppel S8004 liep noordoost-zuidwest en was 18 cm diep bewaard in coupe. De greppel leverde één ruwwandige handgevormde wandscherf, twee stukjes gruis en één stukje baksteen op. Het aardewerk is niet diagnostisch en kan de greppel dan ook niet dateren.

Greppel S8038 en S8040 bezaten dezelfde oriëntatie als greppel 8004 en bevonden zich ten westen ervan. Greppel S8038 was slechts 8 cm diep en bracht geen vondsten op, uit greppel S8040 werd wel vondstmateriaal verzameld. De greppel oversneed in het noorden tegen de putwand aan een kuil. Er werden verschillende coupes op de greppel gezet. Hieruit bleek de gemiddelde bewaarde diepte 24 cm onder het aangelegde vlak te zijn. Er werden in totaal 7 scherven aardewerk (exclusief gruis) verzameld waaronder een randscherf van een dolium (Stuart 147) en een wandscherf van een vermoedelijk dolium, een scherv van een vermoedelijke *low-lands ware* voorraadpot (type Holwerda 140-142), een randscherf van een ruwwandige pot met overhangende rand en een wand en bodem van ruwwandige grijze ware. Daarnaast werd een 20-tal brokken tefriet verzameld, mogelijk afkomstig van een weefgewicht. Tenslotte bevatte de greppel een stukje van een tegula. Het vondstmateriaal dateert deze greppel in de 2^{de} tot 3^{de} eeuw na Christus. Gelijklopend met deze greppel werden er op een tweede verdiept vlak enkele kleine blauwgrijze spoortjes (S8174, S8160, S8150, S8159 en S8158) aangetroffen (Figuur 156). Mogelijk betreft het hier paaltjes die langs de greppel hebben gestaan. Uit deze kleine spoortjes werden geen vondsten verzameld.



Figuur 156. Situering sporen tweede vlak



Figuur 157. Spoor 8150 naast greppel S8040 op tweede verdiept vlak.

Greppel S8064 bevond zich iets over de helft in het oostelijk deel van het de werkput. De greppel liep vanuit noordoostelijke richting tot over de helft van het plangebied, maakte vervolgens een hoek en liep de werkput weer uit in noordwestelijke richting. De greppel was slechts gemiddeld 16 cm diep bewaard, maar leverde enkele vondsten op. Er werden twee scherven aardewerk verzameld, waaronder een wandscherf van een mortarium uit een wit baksel (afkomstig uit de Maasregio) en een gedraaide gladwandige wandscherf met een grijze buitenkant en rode binnenkant. Daarnaast werd een randje blauwgroen glas van een in mal geblazen fles aangetroffen. Er werd tenslotte een intrusieve geglazuurde scherf uit de late middeleeuwen of nieuwe tijd gevonden.

Deze vondsten dateren de greppel in de midden Romeinse periode. Bij deze greppel werd eveneens een gelijkaardig paalkuiltje in vlak twee aangetroffen (S8173).

In dezelfde oriëntatie maar meer naar het westen bevond zich greppel S8106. Deze greppel was minder dan 2 cm diep bewaard en leverde één gedraaide roodbakkende wandscherf op, mogelijk uit de Romeinse periode.

Tot slot werden er nog drie greppels onderzocht die reeds in de proefsleuven waren opgetekend (S2284, S2287 en S2288).

Greppel S2284 liep evenwijdig met het merendeel van de greppels in deze zone (noordoost- zuidwest). De greppel was slechts 6 cm diep bewaard en bracht één wandscherf gedraaide ruwwandige grijze ware op.

De twee andere greppels kenden een andere oriëntatie en liepen van noordwestelijke naar zuidoostelijke richting. Greppel S2287 bevatte één scherf met een mogelijke radstempel uit metaalglansware, greppel S2288 leverde geen vondsten op. Mogelijk kunnen ook beide greppels in de midden Romeinse periode gedateerd worden.

Losse paalkuilen

Verspreid over de werkput bevonden zich enkele clusters paalkuilen of alleenstaande paalkuilen die niet aan een structuur konden gekoppeld worden. Zij zijn het resultaat van menselijke activiteiten die plaatsgevonden hebben binnen de site). Mogelijk zijn door post-depositionele processen bijbehorende sporen verdwenen, was een aantal sporen minder diep bewaard of gaat het om sporen die we niet direct als onderdeel van een functionele structuur kunnen herkennen, maar dat mogelijk wel zijn (droogrekken, omheining,...?)

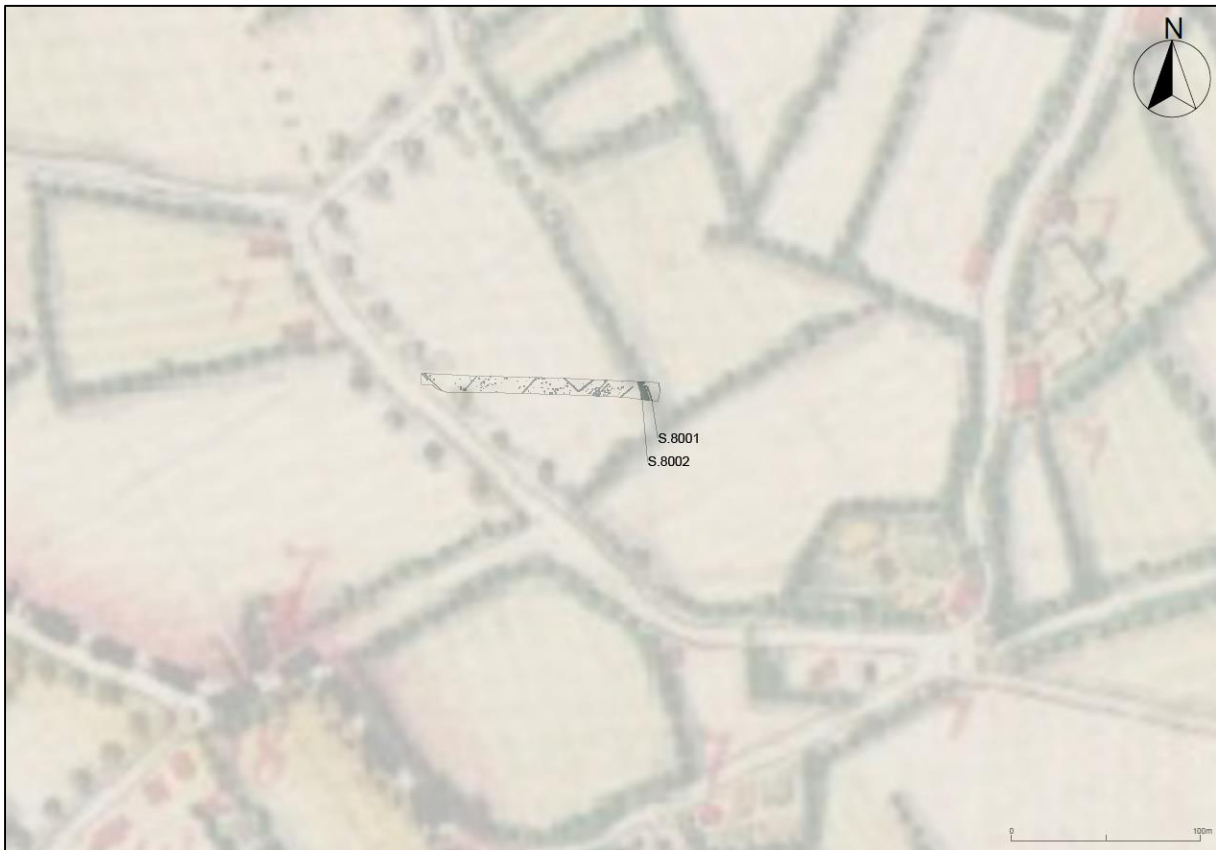
Late middeleeuwen – nieuwe tijd

Greppels S8001 en S8002 liepen van noord naar zuid over het terrein en werden in het noorden oversneden door een recente greppel. Beide greppels hebben een donkergrijze vulling die anders was dan de andere greppel in deze werkput. Greppel 8001 was slechts enkele centimeters diep bewaard, terwijl greppel 8002 tot wel 70 cm diep ging. In coupe bleek het om drie elkaar oversnijdende greppels te gaan (Figuur 158). Mogelijk werd een reeds bestaande oudere greppel tot twee maal toe uitgediept en verbreed. Dit verklaart eveneens de aanwezigheid van een Romeinse scherf (een beker met een terra nigra-achtig baksel) in de vulling van de greppel. Er werd eveneens een stuk metaal aangetroffen.

Ondanks de aanwezigheid van een intrusieve Romeinse scherf in de vulling wordt deze greppel toch in de late middeleeuwen gedateerd. De greppel deed waarschijnlijk dienst als perceelsgrens. Een plot van het grondplan op de Ferrariskaart laat zien dat de greppels in ieder geval op de plaats van een perceelsgrens liggen (Figuur 159).



Figuur 158. Greppel S8002 in coupe.



Figuur 159. Plot van werkput 8 op Ferrariskaart.

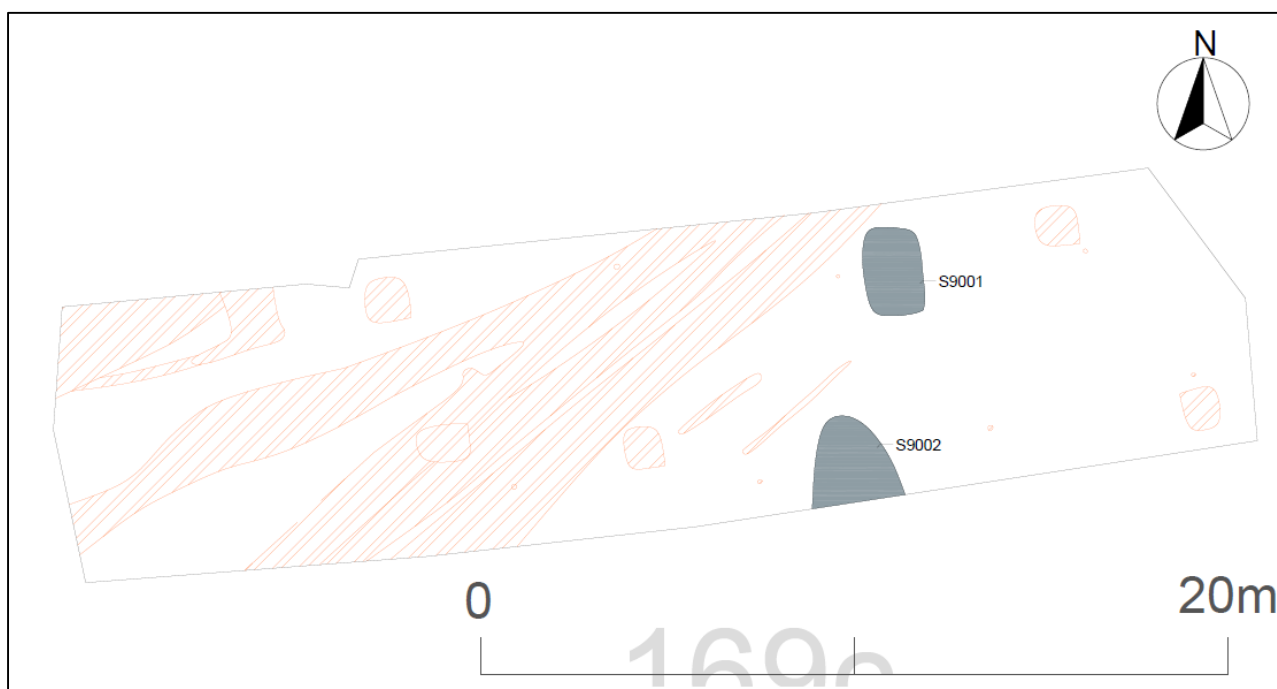
e) Werkput 9

Werkput 9 stond in het vooronderzoek bekend als vindplaats 2 en bevindt zich aan de Rupeldijk te Heindonk. Hier werden in het verleden tijdens oppervlaktekartering tientallen vuursteenartefacten ingezameld.⁸⁸ Tijdens het waarderend archeologisch booronderzoek werden op deze locatie vijf afslagen/werktuigen en acht chips gevonden, wat, gecombineerd met de uit het verleden bekende vondsten, aanleiding was voor een opgraving.

Er kwamen tijdens het aanleggen van het vlak twee kuilen aan het licht (S9001 en S9002, zie Figuur 160). Kuil S9001 was nog 30 cm diep bewaard. Kuil S9002 had een bewaarde diepte van 20 cm in coupe. Beide kuilen bevatten een houtskoolrijke laag. Beide kuilen werden uitgebreid bemonsterd. Mogelijk betreffen het houtskoolmeilers.

Het gebied dat werd geselecteerd voor de steentijtopgraving bedraagt 30x6 m. Hierbinnen bevinden zich proefputten 19 tot en met 23 uit het vooronderzoek. De zone is onderverdeeld in 6 hoofdvakken van 6x5 m. In de eerste fase werden 42 testvakjes gepland. Hiervan zijn er 4 niet uitgegraven vanwege hun ligging in een spoor/proefput. Van deze vakjes werden 4 niveaus uitgehaald. Op basis van de resultaten zijn 18 extra vakjes uitgezet. Deze zijn eveneens tot het 4^e niveau uitgehaald.

⁸⁸ Meylemans & Dils 2014.



Figuur 160. Overzicht werkput 9

Tabel 24. Overzicht sporen in werkput 9.

Werkput 9	Aard spoor	Aantal
	Houtskoolmeiler	2
Totaal		2

- Steentijd

In werkput 9 werd op basis van de positieve boringen en proefputten een meetsysteem uitgezet zoals beschreven in het hoofdstuk methoden en technieken: er werden hoofdvakken aangelegd van 5x5m. Hierbinnen werden vakjes uitgezet van 50x50 cm, die per 10 cm werden uitgeschept en gezeefd.

In eerste instantie werd een prospectie uitgevoerd aan de hand van een vast stramien: 1 vakje wel uitgraven, dan drie overslaan, etc, en dat in verspringend grid (voor een uitgebreidere uitleg, zie het hoofdstuk methoden en technieken).

Hierbij zijn in 6 hoofdvakken 60 vakjes tot 4 niveaus van 10 cm diep uitgegraven. In totaal werden hierbij slechts 30 vuurstenen artefacten aangetroffen. De artefacten en hun betekenis worden in het hoofdstuk Vondstmateriaal uitgebreid besproken.

- Romeinse tijd

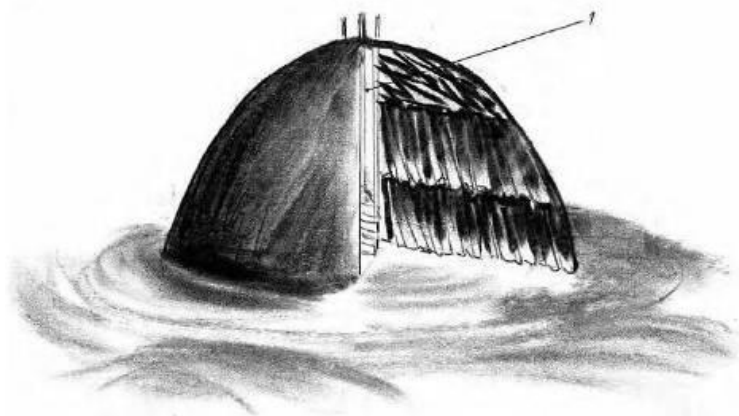
Er werden twee sporen vastgesteld (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**), het betreft twee houtskoolrijke kuilen, vermoedelijk houtskoolmeilers.

Kuil S9001 had een afgeronde rechthoekige vorm in het vlak en een afmeting van 2,2 m lang bij 1,5 m breed. De kuil was tot op 30 cm diep bewaard in coupe en er werden geen scherven uit deze kuil verzameld. Laag 1 was een bruin-beige-grijs gevlekte laag met houtskool en mangaan spikkels. Laag 2 had een blauwgrijze vulling met houtskoolspikkels en ijzerconcreties. Laag 3 was een zeer houtskoolrijke laag met een blauwgrijze tot donkergrijze kleur. De onderlaag 4 had een grijsbruine vulling die eveneens houtskool bevatte.

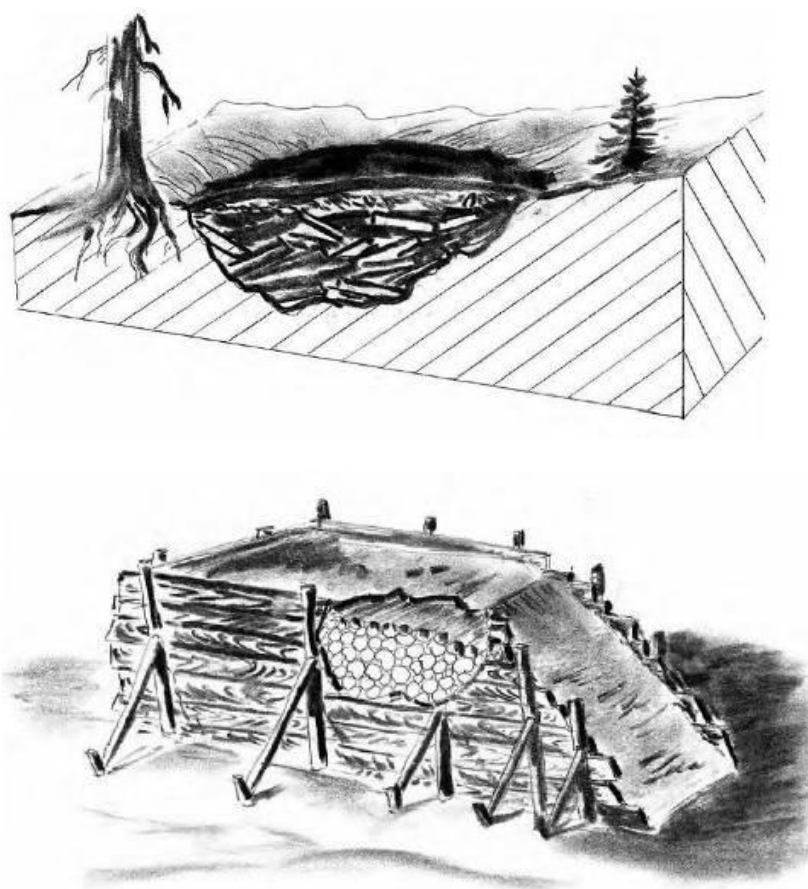
Kuil S9002 had een meer ovale vorm in het vlak en bevond zich tegen de werkputwand aan. De kuil was minimaal 2,3 m lang en 2 m breed. De diepte van de kuil in coupe betrof 20 cm. Ook deze kuil bevatte geen vondstenmateriaal. Deze kuil was opgebouwd uit 5 lagen. De bovenste laag 1 was een vlekkerige laag met houtskool, mangaan en ijzerconcreties. Laag 2 was eveneens gevlekt met iets meer houtskool, mangaanspikkels en ijzerconcreties. Laag 3 bevatte veel brokken houtskool en was blauwgrijs van kleur. Laag 4 was eveneens een donkergrijze houtskoolrijke laag. Laag 5 bezat een grijs tot lichtgrijs gevlekte vulling met houtskoolfragmenten. Mogelijk betreft het hier de uitloging van laag 4. Er werden houtskoolmonsters ten behoeve van een ^{14}C -datering uit beide kuilen verzameld.

Recent onderzoek⁸⁹ heeft aangetoond dat er verschillende manieren bestonden om houtskool te maken. Ten eerste was er de *Platzmeiler*, waarbij ofwel langs de bovenkant ofwel onderaan de meiler in brand wordt gezet. De tweede optie was een *Grubenmeiler*, hierbij wordt een gat in de grond gegraven dat onderaan gevuld wordt met hout en vervolgens afgedekt met aarde. Tenslotte was er de *Langmeiler*, een rechthoekige, zeer grote meiler, opgebouwd tussen twee staketsels.

Vermoedelijk gaat het in dit geval om *Grubenmeilers*, aangezien de kuilen niet groot zijn en ovaal tot afgerond rechthoekig van vorm. Deze manier van werken is de oudste van de drie methoden voor het stoken van houtskool.



⁸⁹ Boeren *et al.* 2009.



Figuur 161. Platzmeier (boven), Grubenmeier (midden) en Langmeier (onder).⁹⁰

Op de houtskoolmeilers werd anthracologisch (houtskool)onderzoek uitgevoerd. Bovendien werden ze middels C14-analyse gedateerd.

- **Anthracologisch onderzoek (door S. LANGE -BIAX)**

Van de monsters zijn willekeurig meer dan 100 stuks houtskool genomen. Deze stukken zijn gebroken op maximaal drie vlakken ten opzichte van de centrale as: radiaal, tangentiaal en transversaal. De breukvlakken van de houtskool zijn onderzocht met een opvallend-lichtmicroscoop (Olympus BH) met donkerveldverlichting en een vergroting tot 10x40. De verschillende taxa zijn onderscheiden op basis van de celmorfologische eigenschappen. Voor determinatie is gebruik gemaakt van de determinatiesleutel van Schweingruber.⁹¹

Daarnaast zijn eventueel waarnemingen gedaan van eigenschappen van de houtskool die te maken hebben met de staat van het hout voordat het verkoolde. Dit kunnen bepaalde vervormingen zijn in de houtskool, maar ook draden van (verkoolde) schimmels, sporen van insectenvraat of wortels van andere planten. Gedocumenteerd zijn ook eventuele vervormingen in de houtstructuur die karakteristiek zijn voor de celstructuur van knoesten of wortelhout en daarmee indicatief zijn voor de

⁹⁰ Uit Boeren *et al.* 2009.

⁹¹ Schweingruber 1982.

delen van de boom die als brandstof zijn gebruikt. Om te bepalen in hoeverre tak- of stamhout is gebruikt, is de mate van kromming van de jaarringen genoteerd, zoals ingedeeld door Marguerie in 'zwak, matig en sterk'.⁹² Indien in de houtstructuur radiale scheuren aanwezig zijn, wordt dit eveneens gedocumenteerd. Deze scheuren kunnen ontstaan door spanningsverschillen tijdens het verdampen van vocht uit houtcellen.⁹³ Verder zijn er waarnemingen genoteerd die informatie geven over het verkolingsproces zelf, zoals kleurverschillen en vervloeiing van de celstructuur. Tenslotte zijn er waarnemingen gedaan aan de houtskool die met de post-depositionele omstandigheden te maken hebben, bijvoorbeeld erosie door wind of water. De analyse is uitgevoerd door S. Lange met behulp van de standaard determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAX Consult.⁹⁴

De houtskool is verzameld uit twee sporen die als meilerkuilen uit de Romeinse periode zijn geïnterpreteerd. Op grond van ¹⁴C-datering is spoor 9.001 gedateerd in 3 tot 204 na Christus en bleek spoor 9.002 mogelijk ouder, namelijk 38 voor tot 138 na Chr. De dateringen overlappen van 3 tot 138 na Chr.

Van de meilerkuilen is alleen het onderste deel bewaard gebleven. Uitspraken over de oorspronkelijke opbouw zijn dan ook slechts beperkt mogelijk. Spoor 9.001 was tot een diepte van veertig centimeter onder het maaiveld bewaard, spoor 9.004 tot circa vijftig centimeter (in de coupe uiteindelijk twintig centimeter). De conservering van de houtskool uit beide sporen verschilde nauwelijks. Tussen de houtskool van spoor 9.001 bevonden zich enkele kleine, druppelvormige metaalslakjes. Dit is niet waargenomen bij spoor 9.002. Hier zaten veel kleine steentjes tussen de fragmenten houtskool. Uit spoor 9.001 zijn 167 stuks houtskool geanalyseerd, uit spoor 9.004 in totaal 241. De resultaten worden hieronder individueel per spoor besproken (zie ook *bijlage 7*).

• **Houtskool uit spoor 9.001**

De houtskool uit spoor 9.001 was matig geconserveerd en bros, echter wel relatief scherpkantig. Sporen van roestige of lemige aanslag zijn niet waargenomen. De fragmenten waren niet groter dan 1,5x1,5x2 centimeter. In het grootste fragment zijn tien jaarringen geteld. Het monster omvatte vier houtsoorten, namelijk eik, beuk, es en linde. Eik domineert het soortenspectrum met 72%, gevolgd door beuk met 17% en es met 11%. Linde is één keer aangetroffen en het percentage is te verwaarlozen. Afgezien van de verdeling in aantallen is ook gekeken naar een spreiding van houtsoorten in gewicht (totale gewicht is 11,04 g van de geanalyseerde houtskool). Ook hierbij domineert eik met 79%, gevolgd door beuk met 12% en es met 9%. Een klein deel kon worden onderscheiden in hout afkomstig van stam- of takhout. Van meer dan driekwart van de houtskool kon niet worden achterhaald van welk boomonderdeel het afkomstig was. De kromming van de jaarringen die in de stukjes houtskool is waargenomen, was in het algemeen zwak tot matig. Dit is zowel van toepassing op de eikenhoutskool, als ook op die van beuk en es. Desalniettemin zijn in totaal zevenentwintig stuks houtskool herkend als afkomstig van takken: negentien van eik, vier van essenhout en eveneens vier van beukenhout. Eén keer is een stukje eikenhout met wankant, dat wil zeggen met de laatstgevormde spintring, waargenomen. Het aantal stuks houtskool met verkoolde schimmeldraden is verwaarloosbaar (=3 stuks). Ook vraatsporen, afkomstig van houtminnende insecten, zijn nauwelijks waargenomen. Het

⁹² Marguerie & Hunot 2007.

⁹³ Dit verschijnsel kan indicatief zijn voor het gebruik van vochtig (groen) hout. Vers of groen hout bevat immers meer vocht en de spanningsverschillen zijn dan ook groter tijdens het verbranden. Voor eik blijkt dit echter niet op te gaan, omdat zowel droog als groen verbrand eikenhout scheuren in de houtstructuur vertoont. Het ontstaan van scheuren bij eik heeft meer te maken met de specifieke celstructuur van eikenhout met brede mergstralen. Het zijn met name de mergstralen bij eik die scheuren na verbranding vertonen.

⁹⁴ Schweingruber 1982.

gaat om tien stuks met vraatsporen, waarvan negen van es en één van eik. Meer dan de helft van de houtskool, en dan bijna uitsluitend eik, vertoonde scheuren in radiale richting.

- **Houtskool uit spoor 9.002**

De conservering van de houtskool was matig en bros; de houtskool viel bij aanraking snel uit elkaar. Twee stuks waren amorf. Alle 241 stuks waren van eik en vertoonden nauwelijks verschillen in fragmentatie, grootte en verloop van jaarringen. Slechts vier stuks zijn duidelijk afkomstig van stamhout. Eén keer is een vierjarig takje van eik gedocumenteerd. Bijna de helft vertoonde radiale scheuren in de houtstructuur, waaronder de vier stuks stamhout. Er zijn geen verkoolde schimmeldraden of vraatsporen van insecten waargenomen.

De aanwezigheid van meilerkuilen uit de Romeinse tijd is een eenduidige indicatie voor ambachtelijke activiteiten ter plaatse. Houtskool speelde een belangrijke rol als brandstof in de metaalproductie. Uit schriftelijke bronnen is te herleiden dat men in de Romeinse tijd al goed bekend was met het ambacht van de houtskoolproductie. Onder meer Plinius beschreef in de *Naturalis Historia* het productieproces. Hij noemde concrete voorbeelden van houtsoorten voor de productie en roemde met name de kwaliteiten van houtskool van eik, beuk en haagbeuk.

Twee van de in Plinius genoemde houtsoorten zijn ook aangetroffen in het houtsoortenspectrum van de meilers van Vindplaats 9. Ook es heeft uitstekende kwaliteiten als het gaat om efficiëntie ten opzichte van temperatuur en duur van de verbranding. Beukenhoutskool staat bovendien bekend om zijn 'rustige verbranding' met weinig vonkenvorming. Dit kan een voordeel zijn bij het gecontroleerd opstoken van brandmateriaal om bijvoorbeeld niet te snel een hoge temperatuur te bereiken en om stabiele stooktemperaturen te creëren voor ambachtelijke activiteiten (zoals metaalsmeden).

In verband met brandgevaar en rook- en stankoverlast werd het houtskoolbranden waarschijnlijk buiten de nederzetting uitgevoerd. Bij de keuze van de productieplaats zal bovendien rekening zijn gehouden met de aanwezigheid van geschikte houtsoorten.

De meilerkuilen zelf mochten niet te diep zijn gegraven, omdat bij een tekort aan zuurstof het proces van verkoling niet of slechts gedeeltelijk plaatsvond. Dat betekent dat er voldoende zuurstof aanwezig moest zijn, maar ook niet te veel, omdat anders het hout volledig tot as zou verbranden. De kuilen werden afgedekt met plaggen en vaak ook met aarde. Gaten door de afdekking heen moesten voor de toevoer van lucht zorgen.

- Datering

De genomen C14-stalen dateren de houtskoolmeilers duidelijk in de Romeinse tijd. Er is geen verbrand botanisch materiaal aangetroffen om te dateren, maar er werden respectievelijk een stuk spinthout van eik en een stuk van linde gedateerd. Het feit dat spinthout gedateerd kon worden, geeft veel vertrouwen in de juistheid van de datering, aangezien hiermee de laatste groeifase van de boom in kwestie gedateerd wordt en niet de eigen ouderdom van de boom, die, zeker in eik, aanzienlijk kan zijn. Voor andere soorten, waaronder linde, geldt een dergelijk 'oud-houteffect' in mindere mate.

Tabel 25. C14-dateringen van de houtskoolstalen van de meilers in WP 9

labcode	put	spoor	vondst	Materiaal	BP	+/-	calibratie (2σ)	periode
Poz-70291	9	2	4	eik, spint, hk	1955	± 30 BP	38 v.C.-123 n.C.	Romeinse tijd
Poz-70292	9	1	1	linde, hk	1920	± 30 BP	3-204 n.C.	Romeinse tijd

f) Werkput 10

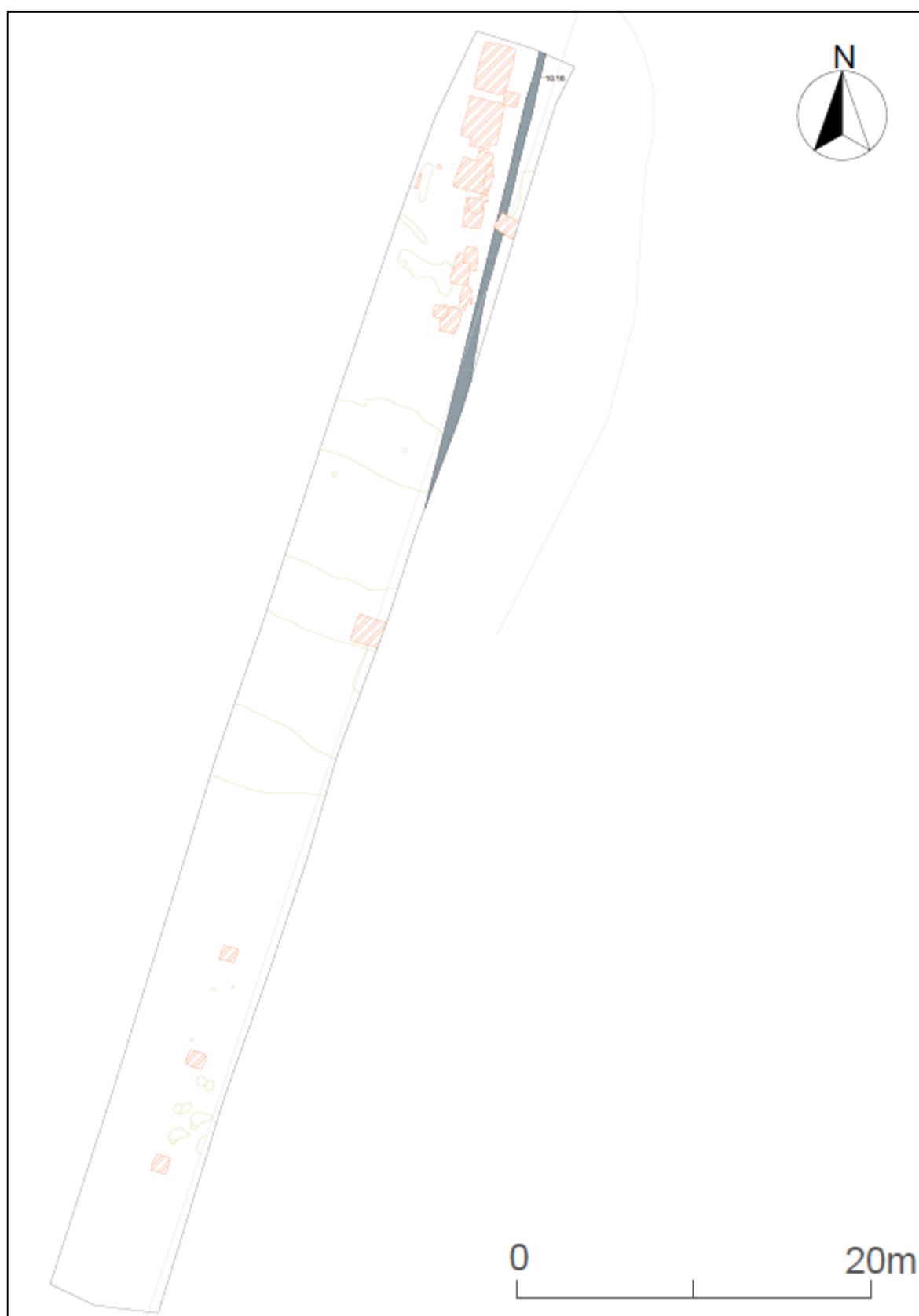
Werkput 10 is het zuidelijke deel van wat in het vooronderzoek vindplaats 1 heette, een stuk van het tracé in Heffen nabij de Steenweg op Heindonk, aan de Grote Mierenstraat. Het afgebakende stuk van het tracé is hier 75 m lang en de sleuf voor de leiding wordt hier versmald (de maximale breedte bedraagt 4 m) uitgegraven. In deze zone bevinden zich proefputten 1 tot en met 6 uit het vooronderzoek.

In deze zone werden er zeven grondsporen opgetekend, waaronder twee kuilen (met elk één handgevormde scherf) en twee kleine paalsporen (Figuur 162) (beiden bemonsterd). De drie andere sporen zijn in vlak zichtbaar als grote, uitgeloogde, lineaire, min of meer parallel lopende sporen met een ruwweg west - oost oriëntatie. De sporen waren zowel in het eerste als tweede vlak goed zichtbaar. In doorsnede vertonen de sporen een onregelmatig verloop. Hoewel de eerste interpretatie van de sporen in de richting van oude grachtstructuren ging bleken de sporen na grondig bodemkundig onderzoek allemaal van natuurlijke aard te zijn (zie 8.2.2.3). In totaal werden er 20 natuurlijke sporen opgetekend. Naast de natuurlijke sporen was in het vlak, met name in het noordelijk deel van de werkput, een aantal recente verstoringen aanwezig.

- Steentijd

In het kader van de steentijdopgraving werd het terrein opgedeeld in 14 hoofdvakken van 5x4 m. In de eerste fase werden 70 testvakjes gepland. Hiervan werden 14 niet uitgehaald vanwege de ligging in een spoor/verstoring. De vakjes werden in eerste instantie tot 4 niveaus uitgehaald. Op basis van de resultaten werden 137 vakjes ter uitbreiding uitgezet, met name in de zuidelijke helft van de zone. Aangezien in hoofdvak 2 op het 4^e niveau nog steeds vuursteenmateriaal werd aangetroffen, zijn de vakjes hier en in de aangrenzende hoofdvakken tot het 6^e niveau uitgehaald. Enkel in hoofdvak 2 werd daarna nog in de diepte uitgebreid: in hoofdvak 2 werden 28 vakjes tot het 8^e niveau uitgegraven. Zeven vakjes werden tot 9 niveaus uitgehaald en 1 vakje werd tot het 10^e niveau uitgehaald.

Bij de aanleg van het vlak werden verschillende aardewerkfragmenten ingezameld waarvan het merendeel handgevormd. Er werden slechts twee stukken vuursteen bij de aanleg gevonden. Het betreft een afslag in fijnkorrelige zwarte vuursteen met cortexresten aan de linkerzijde en een schrabberfragment in oranjebruine vuursteen. Een datering is op basis van deze stukken niet te geven.

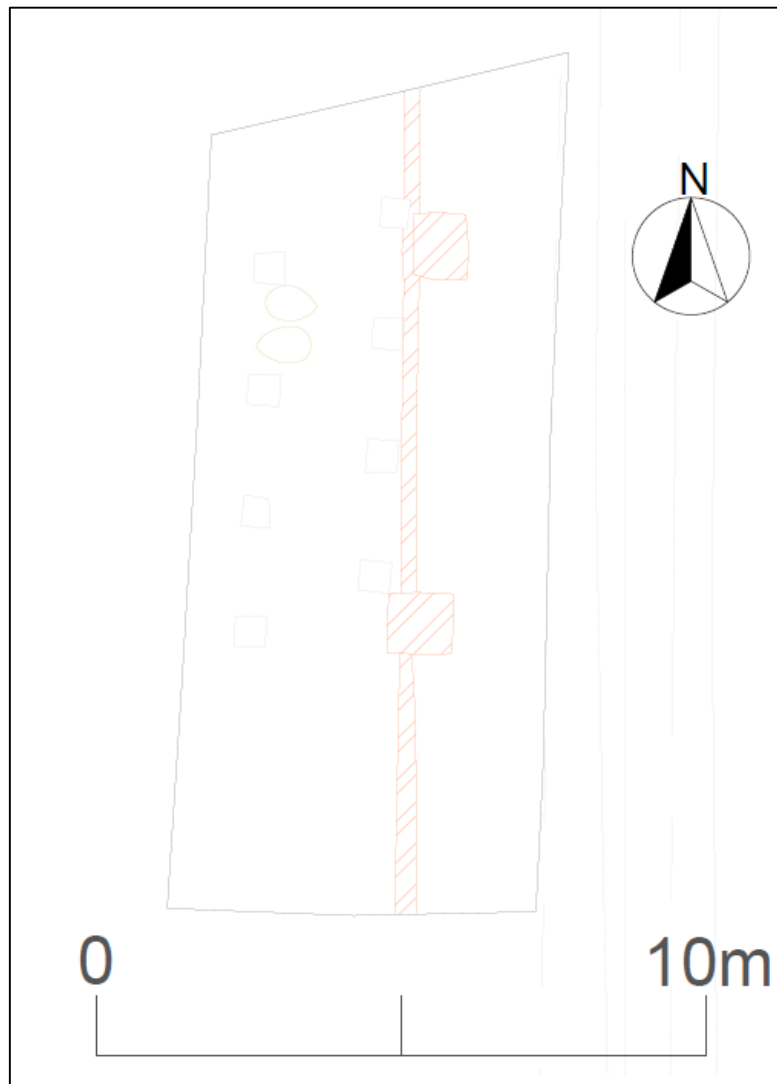


Figuur 162. Overzicht werkput 10

g) Werkput 11

Werkput 11 is eveneens onderdeel van vindplaats 1; het betreft het noordelijk deel van deze vindplaats, ten noorden van WP6. Hier werd een zone van 6 x 4 m geselecteerd voor een opgraving (Figuur 163). In het aangelegde vlak waren twee natuurlijke sporen en een recente verstoring aanwezig, naast de proefputten 13 en 14.

Er werd gekozen om een enkel hoofdvak te maken en hierbinnen volgens het vaste patroon van één op vier vakjes op te graven in de eerste fase. Op deze manier werden in eerste instantie acht testvakjes opgegraven tot 6 niveaus. In slechts één van de eenheden bevond zich een vuursteenchip. Gezien het povere resultaat is na overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed beslist het onderzoek na deze testfase te beëindigen.



Figuur 163. Overzicht werkput 11

8.3 Vondsten

8.3.1 Aardewerk

In totaal werden tijdens het onderzoek 6847 scherven aardewerk (inclusief *gruis*) verzameld waarvan 1976 scherven gedetermineerd konden worden (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Daarvan is de overgrote meerderheid handgevormd prehistorisch aardewerk (bijna 74%) en slechts een kleine minderheid handgevormd Romeins aardewerk (iets meer dan 2%). Daarnaast is er nog Romeins gedraaid aardewerk (bijna 13%) en aardewerk uit de middeleeuwen of de nieuwe tijd (ruim 1%).

Hieronder wordt het handgevormde en gedraaid aardewerk afzonderlijk behandeld.

Tabel 26. Aardewerk onderverdeeld naar periode en fragmentsoort.

Aardewerk	Rand	Wand	Hals	Bodem	Totaal	%
Handgevormd Prehistorisch	99	1344	4	34	1481	74,95%
Handgevormd Prehistorisch/Romeins	31	142	-	13	186	9,41%
Handgevormd Romeins	12	24	-	1	37	1,87%
Romeins gedraaid	58	183	3	6	250	12,65%
Middeleeuws/Nieuwe tijd	3	12	-	7	22	1,11%
Totaal	203	1705	7	61	1976	100,00%

8.3.1.1 Methodiek

Het aardewerk is onderzocht op verschillende variabelen namelijk het aantal (rand, bodem, hals, wand, oor of gruis), techniek (handgevormd of gedraaid), wandafwerking, vorm, datering en magering. Bij de handgevormde scherven is er een onderscheid gemaakt tussen verschillende vormen van wandafwerking (gepolijst, glad, geglad, ruw en besmeten). De gedraaide scherven werden ondergebracht onder een bepaald type baksel. De magering is onderzocht op bij de vershraling van de klei gebruikte componenten.

Ten slotte is er aandacht geschonken aan de versiering van het aardewerk waarbij er rekening is gehouden met de aard van de decoratie en de plaats op de pot waar die werd aangebracht. Soms komen meerdere versieringstechnieken samen voor.

8.3.1.2 Handgevormd aardewerk

Uit de verschillende werkputten langs het tracé Walem - Tisselt is tijdens het archeologische onderzoek een grote hoeveelheid handgevormd aardewerk verzameld. Het is echter niet altijd mogelijk om onderscheid te maken tussen handgevormd aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse periode. Het is zo dat er in de Romeinse periode nog vaak op vroegere lokale ijzertijdsvoorbeelden wordt voortgebouwd.⁹⁵ Bij de kwantificatie werden twijfelgevallen dan ook in een aparte tabel berekend

⁹⁵ Delaruelle & Verbeek 2004: 246.

(Tabel 27). Verder moet er rekening gehouden worden met het feit dat een groot deel van het aardewerk afkomstig is uit zeefresiduen. Dit aardewerk is vaak fragmentair van karakter en niet of nauwelijks te determineren.

Tabel 27. Handgevormd prehistorisch aardewerk onderverdeeld naar tijdperiode en wandafwerking.

Handgevormd Prehistorisch	PRE	LBRONS- VIJZ	VIJZ	MIJZ	LIJZ	IJZ	LIJZ- ROM	IJZ/ROM	Totaal	%
Onbekend	-	-	-	-	-	-	-	2	2	0,12%
Gepolijst	-	1	-	2	-	4	-	1	8	0,48%
Geglad	-	-	-	-	1	89	-	4	94	5,64%
Glad	3	1	7	3	18	616	1	94	743	44,57%
Ruw	5	-	-	3	11	601	-	73	693	41,57%
Besmeten	-	-	-	1	-	115	-	11	127	7,62%
Totaal	8	2	7	9	30	1425	1	185	1667	100,00%
%	0,48%	0,12%	0,42%	0,54%	1,80%	85,48%	0,06%	11,10%	100,00%	

a) Handgevormd prehistorisch aardewerk

In totaal zijn er 1667 (1482 prehistorisch en 185 ijzertijd/Romeins) handgevormde scherven gevonden. Scherven kleiner dan 1 cm² zijn niet verder beschreven wegens hun fragmentair karakter en onder de noemer *gruis* geplaatst. Deze werden dan ook niet in de tellingen opgenomen. De scherven zijn algemeen gedateerd in de prehistorie waarbij de meerderheid een meer nauwkeurige datering heeft gekregen in de ijzertijd. Wanneer de vorm, het baksel, de verschraling en/of versieringstechniek het toeliet, konden enkele scherven als gidsfossielen aan één specifieke periode toegewezen worden of kon een gehele context van een specifieke datering worden voorzien. De twijfelgevallen werden in een aparte tabel ijzertijd/Romeins geplaatst (Tabel 28).

Tabel 28. Handgevormd prehistorisch aardewerk onderverdeeld naar wandafwerking en magering.

Handgevormd Prehistorisch	Gepolijst	Geglad	Glad	Ruw	Besmeten	Totaal	%
PG	-	-	20	29	3	52	3,51%
ZND	-	12	16	23	3	54	3,64%
ORG/KWARTS	1	-	1	-	-	2	0,13%
ORG	-	-	92	90	10	192	12,96%
ORG/ZND	1	23	110	146	13	293	19,77%
PG/ORG	3	5	244	186	40	478	32,25%

PG/ZND	2	28	128	84	28	270	18,22%
PG/ZND/ORG	-	22	38	62	19	141	9,51%
Totaal	7	90	649	620	116	1482	100,00%
%	0,47%	6,07%	43,79%	41,84%	7,83%	100,00%	

Algemeen kan gesteld worden dat de scherven met een ruwe en een gladde afwerking het meeste vertegenwoordigd zijn, gegladde en besmeten exemplaren komen een enkele keer voor en scherven met een gepolijste wandafwerking zijn maar zeven keer geattesteerd.

Het handgevormd aardewerk vertoont meestal een magering van potgruis en kleine organische elementen of zand in combinatie met organische elementen. Het is echter niet na te gaan of het organische materiaal intentioneel aan de klei werd toegevoegd of dat het “per ongeluk” in de kleimatrix is terecht gekomen.

Opmerkelijk is het gebruik van fel rood potgruis in het baksel van sommige scherven. Het is niet helemaal duidelijk of dit een lokale trend was of dat dit regionale import ware was. Twee scherven hadden een kwartsmagering (Tabel 29).

Tabel 29. Handgevormd prehistorisch/Romeins aardewerk onderverdeeld naar wandafwerking en magering.

Handgevormd Prehistorisch/Romeins	Gepolijst	Geglad	Glad	Ruw	Besmeten	Totaal	%
PG	-	-	13	6	-	19	10,27%
ZND	-	-	2	2	-	4	2,16%
ORG	-	-	17	7	-	24	12,97%
ORG/ZND	-	1	13	10	-	24	12,97%
PG/ORG	1	1	21	24	4	51	27,57%
PG/ZND	-	2	28	26	7	63	34,05%
Totaal	1	4	94	75	11	185	100,00%
%	0,54%	2,16%	50,81%	40,54%	5,95%	100,00%	

Het handgevormde prehistorisch/Romeinse aardewerk vertoont hetzelfde beeld. Glad- en ruwwandige scherven zijn hier eveneens het meeste vertegenwoordigd. Potgruis en zand werden het meeste gebruik als magering bij de klei, daarna volgt de toevoeging van potgruis en organische elementen. Enkel de toevoeging van zand werd maar vier keer geattesteerd (Tabel 29).

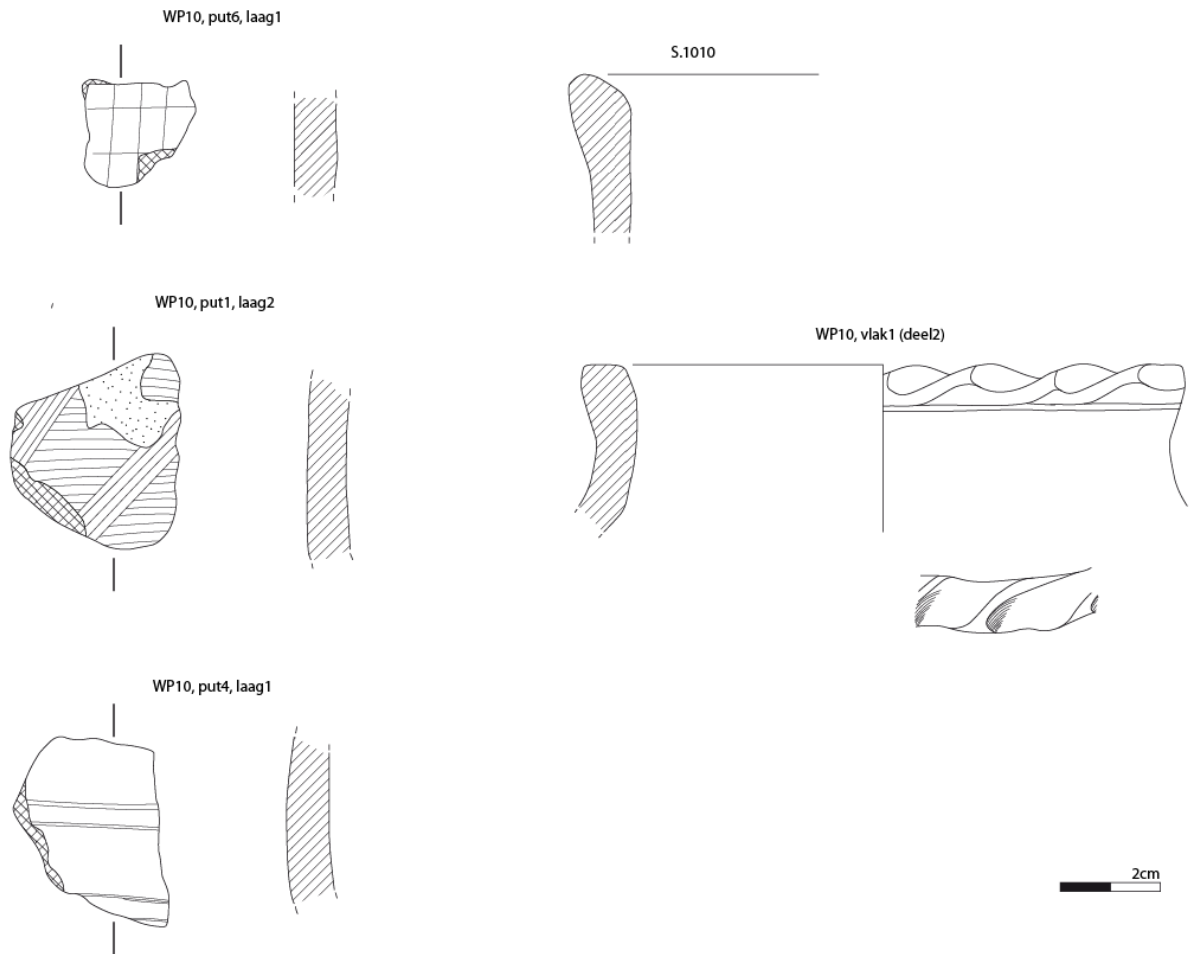
Er komen in totaal 51 versierde scherven voor (Tabel 30). De versiering is meestal terug te vinden op de wand.

Tabel 30. Aantal en soort versiering van het prehistorisch aardewerk.

Versiering	Aantal
Borstelstreepversiering	1
Ovale dellen	4
Vingerindrukken op wand	7
Vingertopindrukken in rijen	2
Verticale vingerindrukken op overgang hals naar buik	1
Nagelindrukken in patroon	1
Kamstreekversiering	10
Ronde indrukken op overgang schouder-buik	1
Touwindrukken	4
Verticale groeflijnen	3
Parallele groeven	2
Groeflijnen	7
Wafelmotief groeflijnen	3
Golfversiering op de rand	1
Ringafrolling	1
Vingertopindrukken op rand	2
Spatelindrukken	1
Totaal	51

De kamstreekversiering is met 10 exemplaren als versieringselement het meest vertegenwoordigd. Dit is exclusief de 6 exemplaren met kamstreekversiering die in de vroege Romeinse periode gedateerd zijn. Opvallend is ook het voorkomen van ovale dellen. Dit zijn druppelvormige indrukken die vaak aangebracht worden in een register boven de knik van de pot. Zij kunnen aangebracht worden met een voorwerp met een bol uiteinde of door polijsting met een steentje. Een kleine wandscherf werd versierd met ringafrolling. In dit geval werd er een metalen sieraad afgerold om de pot te versieren. Vaak werd deze afrolling in verschillende richtingen aangebracht. Slechts vier scherven vertonen versiering op de rand, twee hebben vingerindrukken, een andere heeft spatelindrukken en een vierde werd versierd met golfversiering. Bij deze laatste techniek lopen er schuin over de rand aaneengesloten geultjes, die gemaakt werden, wanneer de klei nog zacht is door indrukken of vegen met de vlakke vingertop.⁹⁶

⁹⁶ Van den Broeke 2012, p.108.



Figuur 164. Voorbeelden handgevormd prehistorisch aardewerk.

Er konden enkele vormen worden herkend. Daarnaast kan er aan de hand van het frequent voorkomen van een bepaalde versieringstechniek een specifiekere datering worden bekomen. Twee scherven werden op de overgang van late bronstijd naar vroege ijzertijd gedateerd. Het betreft een randscherf van een kommetje met rechtopstaande rand en een fijnwandige gepolijste wandscherf met kwartsmagering uit de zeefresiduen van werkput 10. Zeven scherven konden in de vroege ijzertijd gedateerd worden op basis van hun versiering. Een van deze scherven is afkomstig uit spoor 10 in werkput 10 en betreft een randscherf met afgeschuinde binnenwaardse rand van het type A2 nr. 15⁹⁷, de andere randscherf met vingertopindrukken op de rand is een oppervlaktevondst uit werkput 10. De andere exemplaren komen allen uit de zeefresiduen van werkput 10 en zijn randen van het type A2.⁹⁸

Ook uit de middenijzertijd werden zeven scherven gevonden. Het betreft twee wandscherven met scherpe knik uit waterkuil S6016, een randscherf met een korte rechtopstaande hals en scherpe knik uit kuil S6032, een wandscherf type 75 nr.9⁹⁹ uit waterput S6018 (alle uit werkput 6) en twee gladwandige wandscherven waarvan één met ringafrolling uit werkput 10. Een besmeten randscherf van een emmervormige pot werd aangetroffen in een zeefresidu van werkput 10.

⁹⁷ Van den Broeke 2012, p.89-90.

⁹⁸ Van den Broeke 2012, p.89-90.

⁹⁹ Van den Broeke 2012, p.82.

Een dertigtal scherven werden in de late ijzertijd gedateerd. Het betreft voornamelijk scherven met groeflijnversiering, kamstreekversiering, ovale dellen en spatelindrukken op de rand. Drie scherven komen uit waterkuil S6016, waarvan een randscherf van het type 42a nr.10¹⁰⁰ is. De andere scherven uit de late ijzertijd komen uit waterput S6021, waterkuil S6026, kuil S6031 (alle werkput 6) en de zeefresiduen uit werkput 10.

b) Handgevormd Romeins

Zoals reeds eerder aangehaald is het vaak niet mogelijk een onderscheid te kunnen maken tussen het handgevormd aardewerk uit de prehistorie en de Romeinse periode. Handgevormd aardewerk uit de Romeinse periode heeft vaak een grovere textuur met toevoeging van potgruis en plantaardige elementen, maar het gebruik van specifieke vormen van magering is dusdanig regionaal/lokaal en soms zelfs persoonlijk gebonden dat het in geen geval een op zich staand daterend element kan zijn. In de Romeinse periode komen besmeten wandscherven bijna niet meer voor en ook het aantal versierde exemplaren is zeer beperkt.¹⁰¹ Deze trend lijkt ook in het corpus aanwezig te zijn, met uitzondering van het veelvuldig voorkomen van kamstreekversiering.

Tabel 31. Handgevormd Romeins aardewerk onderverdeeld naar onderdeel en wandafwerking.

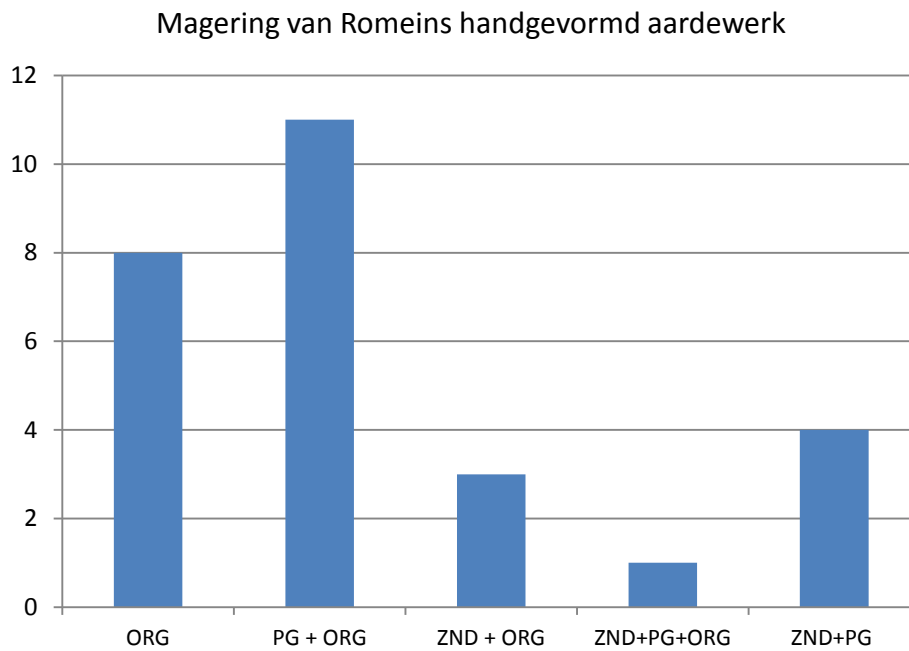
Handgevormd Romeins	Rand	Bodem	Hals	Wand	Totaal	%
Gepolijst	2	-	-	-	2	7,69%
Geglad	1	-	-	-	1	3,85%
Glad	8	1	-	13	22	84,62%
Ruw	1	-	-	-	1	3,85%
Besmeten	-	-	-	-	-	0,00%
Totaal	12	1	0	13	26	100,00%
%	46,15%	3,85%	0,00%	50,00%	100,00%	

De meerderheid van het handgevormde Romeins aardewerk uit Walem is gladwandig. Twee randscherven hebben een gepolijste wandafwerking. De gegladde en de ruwe exemplaren komen elk één maal voor (Tabel 31).

Als magering is voornamelijk potgruis en organisch materiaal gebruikt (Figuur 165).

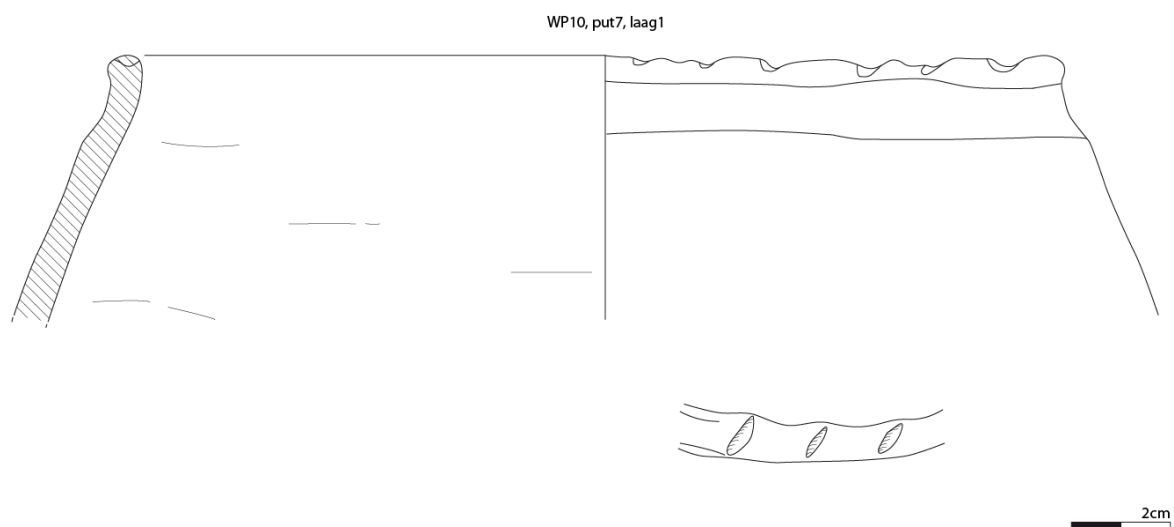
¹⁰⁰ Van den Broeke 2012, p.64.

¹⁰¹ Taayke 2004, p.275.



Figuur 165. Magering van het handgevormd Romeins aardewerk.

Het merendeel van de scherven is afkomstig uit de waterkuilen in werkput 6. De zeefresiduen uit werkput 10 leverden gezamenlijk 14 handgevormde Romeinse scherven op. Kamstreekversiering komt veelvuldig voor. Daarnaast werd in de zeefresiduen van werkput 10 een scherf aangetroffen die onder de rand gepolijst is en vanaf de overgang hals naar buik ruwwandig is. Bovendien heeft de scherf spatelindrukken op de rand.



Figuur 166 Handgevormd aardewerk uit de late ijzertijd/vroeg Romeinse periode.

- Weefgewichtje

In waterkuil S6026 in werkput 6 werd een weefgewichtje gevonden. Weefgewichten worden gebruikt om de kettingdraden van een weefgewicht te verzwaren.¹⁰²

Het weefgewichtje uit waterkuil S6026 is driehoekig en heeft drie doorboringen. Dit type komt vanaf de midden ijzertijd in zwang en is een verbetering op het type met één doorboring. Met deze nieuwe techniek hoeft men de draad niet meer aan het weefgewicht vast te maken maar zet het gewicht zichzelf vast in de hoogte. Dit zorgt er voor dat men nu in staat is om langere stofbanen te maken.¹⁰³



Figuur 167. Weefgewichtje met drie doorboringen uit waterkuil 6024.

- Spinschijfjes

Spinschijfjes worden gebruikt bij het proces van het aanmaken van draden. Ze worden onderaan een stokje vastgemaakt en dienen op die manier als gewichtje ter versterking van de draaibeweging die nodig is bij het vervaardigen van draad.

Er werd in de verschillende werkputten geen enkel volledig spinschijfje aangetroffen. Wel werden twee stukjes in de zeefresiduen van werkput 10 gevonden. De stukjes zijn te fragmentarisch om ze te determineren of om ze aan een bepaalde periode toe te wijzen. Wat hier wel kan uit afgeleid worden is dat er in de buurt van werkput 10 artisanale activiteiten hebben plaatsgevonden die te maken hebben met de productie van weefsels.

¹⁰² Delaruelle & Verbeek 2004, p.172-173.

¹⁰³ Thuillier 2001, p.127-132.

8.3.1.3 Gedraaid aardewerk

- Romeins aardewerk

In totaal zijn 250 scherven gedraaid Romeins aardewerk gevonden, wat neerkomt op 12,65 % van het totaal aan verzameld aardewerk. Er werd voornamelijk Romeins gedraaid aardewerk aangetroffen in werkput 6, werkput 8 en in de zeefresiduen van werkput 10.

De grootste groep is het ruwwandig grijs aardewerk, opgevolgd door dolia en gladwandig rood aardewerk. Het fijnwandig aardewerk, zoals terra sigillate, terra nigra-achtige baksels en geverfd aardewerk komen het minst voor in het corpus (Tabel 32).

Tabel 32. Overzicht van het gedraaid Romeins aardewerk naar onderdeel en bakselgroep.

Gedraaid Romeins Totaal	Rand	Bodem	Hals	Wand	Totaal	%
Onbekend	1	1	-	15	17	6,80%
Gallo-Belgische waar	2	-	-	13	15	6,00%
Terra Sigillata	2	-	-	6	8	3,20%
Terra Nigra-achtig	3	-	-	-	3	1,20%
Ruwwandig grijs aardewerk	12	2	1	25	40	16,00%
Gladwandig grijs aardewerk	5	2	-	18	25	10,00%
Ruwwandig wit aardewerk	2	-	-	8	10	4,00%
Gladwandig wit aardewerk	-	-	-	5	5	2,00%
Metaalglans aardewerk	1	-	-	11	12	4,80%
Geverfde waar	2	-	-	3	5	2,00%
LLG	4	-	-	4	8	3,20%
LLR	3	-	-	5	8	3,20%
Dolia	7	-	1	30	38	15,20%
Mortaria	1	-	-	4	5	2,00%
Amfoor	5	-	-	10	15	6,00%
Zeepwaar	1	-	-	-	1	0,40%
Ruwwandig rood aardewerk	1	-	1	3	5	2,00%
Gladwandig rood aardewerk	4	2	-	24	30	12,00%
Totaal	56	7	3	184	250	100,00%
%	22,40%	2,80%	1,20%	73,60%	100,00%	

i. Gallo-Belgische waar

De groep Gallo-Belgische waar is een heterogene groep aardewerk. Deze term is bedacht om aardewerk aan te duiden dat noch “inheems” (handgevormd), noch “Romeins” (typisch gedraaid aardewerk) is en zou vervaardigd zijn in Gallia Belgica. Het betreft voornamelijk grote hoge potten die gebruikt werden voor het consumeren van drank. Ze hebben vaak een schuin uitstaande rand, met daaronder vaak een hoekige lijst. De bekervormen vertonen uiteenlopende versieringen. Borden en kommetjes komen ook voor in terra nigra of terra rubra.¹⁰⁴ Kurkurn aardewerk wordt tevens vaak onder deze noemer geplaatst. Het oppervlak van dit aardewerk vertoont kleine gaatjes. Deze werden veroorzaakt door de toevoeging van kalk aan de kleimatrix. Tijdens het bakken ontplofte de kalk en liet hij gaatjes na. Het lijkt er op dat de kalk samenhangt met het gebruik van deze potten als vleesconserven.¹⁰⁵

De Gallo-Belgisch waar werd enkel terug gevonden in waterput S6018-6019 in werkput 6. Het betreft 15 exemplaren waarvan 2 randscherven. Vernoemingwaardig zijn drie wandscherven van één beker van het type Holwerda 31¹⁰⁶ met “friezen” en 8 wandfragmenten van een beker van het type Holwerda 11¹⁰⁷ met radstempel.

ii. Terra sigillata

Terra sigillata betreft oxiderend gebakken, fijn roodbruin tot oranje aardewerk met een deklaag in een iets afwijkende kleur. Het wordt vaak bestempeld als luxe-tafelservies, hoewel het vaak onversierd voorkomt. De meest voorkomende vormen zijn borden, tassen en grote en kleine kommen.¹⁰⁸ Vaak vertonen deze vormen ook stempels.

Terra sigillata werd aangevoerd naar onze streken uit drie productiecentra: Zuid-Gallië (vanaf 10-120 na Chr.), Centraal Gallië (begin tweede eeuw na Chr.) en Oost-Gallië (vanaf eind eerste eeuw na Chr.).¹⁰⁹

Te Walem-Tisselt komen er in totaal 8 scherven terra sigillata voor waarvan 2 randscherven. Eén randscherf is van een bord type Dragendorff 18/31¹¹⁰ uit centraal Gallië en werd in de vulling tussen waterput S6018-6019 en S6021-6022. De tweede randscherf is eveneens van hetzelfde type bord, maar lijkt van Oost-Gallië afkomstig te zijn.

¹⁰⁴ Hiddink 2011, p.59.

¹⁰⁵ Hiddink 2011, p.60.

¹⁰⁶ Hiddink 2011, p.67.

¹⁰⁷ Hiddink 2011, p. 65.

¹⁰⁸ Hiddink 2011, p.35.

¹⁰⁹ Delaruelle, Verbeek & De Clercq 2004, p.243.

¹¹⁰ Hiddink 2011, p.41.



Figuur 168. Twee wandscherven terra sigillata uit waterput S6018-6019, laag 7, in werkput 6.

iii. Terra nigra-achtig aardewerk

Terra nigra is een reducerend gebakkend luxe-aardewerk met een witgrijs baksel en een gesmoord en gepolijst oppervlak. Het komt vooral voor in de eerste eeuw na Christus.¹¹¹

Echte terra nigra werd er niet aangetroffen op de site te Walem-Tisselt. Wel enkele scherven die men kan beschrijven als “terra nigra-achtig”. Het betreft 3 randscherven waarvan twee uit waterput S6021-6022 in werkput 6. Het betreft een randscherf van een bord en een tweede randscherf van een bekertje. In de overgangslaag tussen waterput S6018-6019 en S6021-6022 werd eveneens een randscherf verzameld.

iv. Geverfd aardewerk

Geverfd aardewerk is tafelwaar en komt voornamelijk voor in de vorm van een beker of bord. De verf bestaat uit een papje van gezuiverde klei met kleurstoffen waarin het aardewerk gedompeld werd.¹¹² Typische bekers zijn de zogenaamde jachtbekers uit een wit Keuls baksel, waarop jachtaferelen werden afgebeeld.

In totaal werden er vijf scherven geverfd aardewerk aangetroffen, allen uit waterput S6021-6022 in werkput 6. Het merendeel is afkomstig van een jachtbeker van het type Stuart 2.¹¹³ Een half ondiep schaalpje met rechte wand en standvoet is van het type Brunsting 25b en dateert in de 2^{de} en 3^{de} eeuw.¹¹⁴

v. Ruwwandig aardewerk

Het ruwwandig aardewerk is typisch gebruiksaardewerk. Het deed vooral dienst bij transport en opslag van voedingsmiddelen en in de bereiding en consumptie ervan. Kenmerkend is het ruw uiterlijk dat bekomen wordt door de toediening van grof zand als magering van de klei.

¹¹¹ Hiddink 2010, p.110.

¹¹² Hiddink 2011, p.91.

¹¹³ Hiddink 2011, p.93.

¹¹⁴ Hiddink 2011, p.100-101.

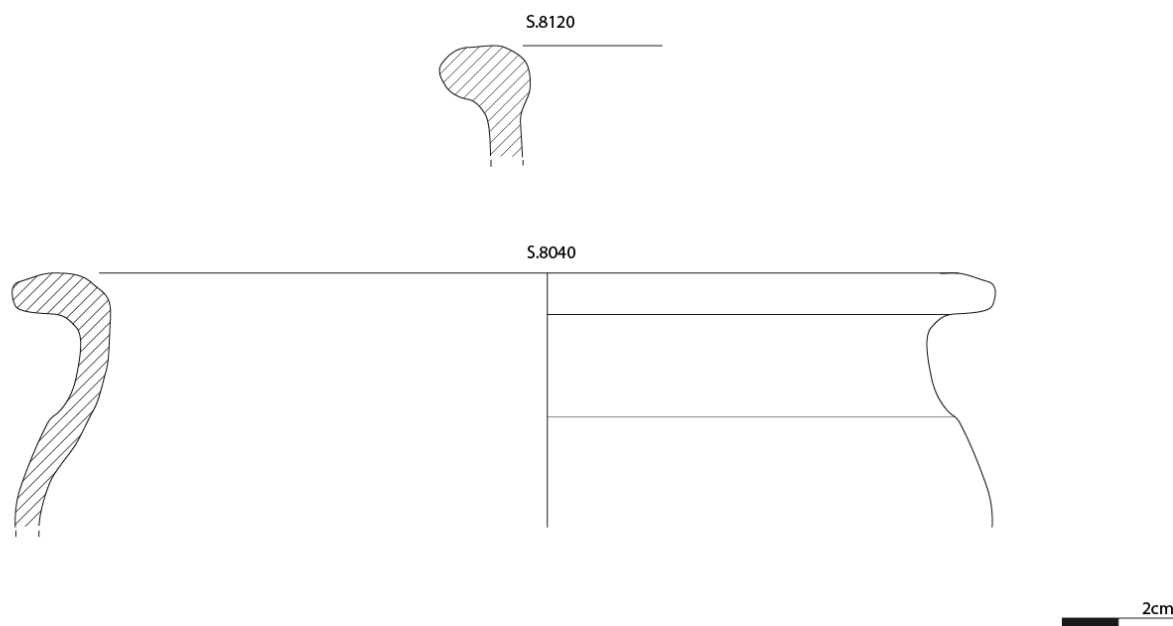
Ruwwandig aardewerk kan zowel grijs (reducerend), rood (oxiderend) als wit baksel (regio maasland of rijnland) zijn.

Te Walem-Tisselt komen er in totaal 55 scherven ruwwandig aardewerk voor. Veertig daarvan zijn grijsbakkend aardewerk, 10 wit aardewerk en 5 roodbakkend aardewerk.

Van de 40 scherven ruwwandig grijs aardewerk zijn er 12 randfragmenten. Uit structuur 8B (werkput 8) werd een randscherf van een kookpot verzameld. In greppel S8040 in dezelfde werkput werden twee randscherven aangetroffen waarvan één met een overhangende rand. Een vierde randscherf werd in een van de paalkuilen (S8120) van structuur 8C gevonden. Uit waterput S6018/6019 (werkput 6) kwam een rand- en wandscherf die sterke gelijkenissen vertoont met kurkurn-aardewerk. Het oppervlak zit vol met kleine gaatjes. Deze werden bekomen door de toevoeging van kalk aan de magering, die bij verhitting uitbranden en zo gaatjes aan het oppervlak naliet.¹¹⁵ Uit dezelfde waterput werd eveneens een naar buitenstaande randscherf met lichte dekselgeul verzameld.

Het ruwwandig wit aardewerk betreft slechts 10 exemplaren waarvan slechts twee randfragmenten uit waterput S6021-6022 (werkput 6). Een randscherf is van een kookpot van het type Niederbieber 89.¹¹⁶

Het ruwwandig rood aardewerk omvat 5 scherven waarvan slechts één randscherf uit en één halsfragment van en kruikje uit waterput S6021-6022 (werkput 6).



Figuur 169. Voorbeelden ruwwandig grijs aardewerk.

vi. Gladwandig aardewerk

Het gladwandige aardewerk heeft een baksel dat varieert van wit, geel, bruin grijs naar roze-rood. Het oppervlak wordt vaak gepolijst waardoor een glanzend effect op de wand ontstaat. Typische vormen zijn kruiken, honingpotten en ander gebruiksaardewerk.¹¹⁷ Onder deze noemer worden eveneens het grijze, rode en witte gladwandige aardewerk besproken.

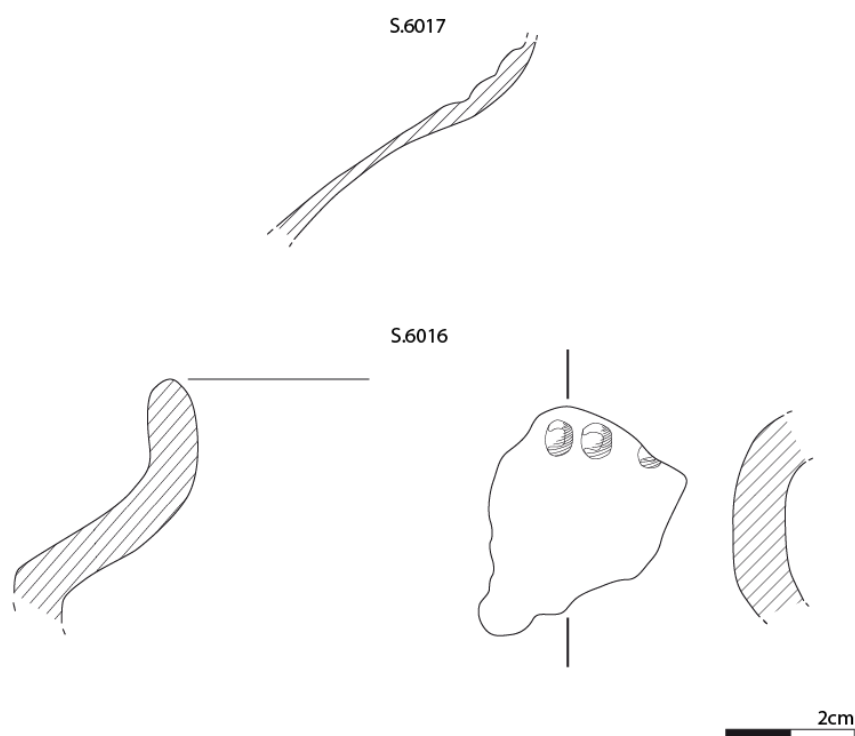
¹¹⁵ Hiddink 2011, p.60.

¹¹⁶ Hiddink 2011, p. 146-147.

¹¹⁷ Van Enkevort 2004, p.296.

Er werden in de verschillende werkputten in totaal 60 scherven gladwandig aardewerk aangetroffen waarvan 25 grijze, 5 witte en 30 rode exemplaren.

De grijze variant bracht 5 randscherven op. Uit waterkuil S6017/33/34 (werkput 6) werden twee fijne grijze waar verzameld, vermoedelijk van een beker type Niederbieber 33. Waterkuil S6016 (eveneens werkput 6) bracht twee randscherven gladwandige grijze ware op. De waterput S6021-6022 uit dezelfde werkput bracht een bodem van een gladwandig grijs bordje een gesmookte randscherf op.



Figuur 170. Voorbeelden van gladwandig grijs aardewerk.

De gladwandige witte exemplaren brachten helaas geen randscherven op. Het betreft slechts 5 wandscherven, al dan niet gesmookt, uit waterput S6021-6022.

Het gladwandig rode aardewerk omvat 30 scherven. Er werden vier randen verzameld van deze groep waarvan één uit waterkuil S6017, één uit kuil S6031 en twee uit waterput S6021-6022 (allen werkput 6). De randscherven uit waterkuil S6021-6022 zijn afkomstig van een potje met groeflijversiering en een schaalte. Acht gladwandige rode scherven uit dezelfde waterput zijn mogelijk van één kruikje. Deze scherven bevatten eveneens groeflijversiering.

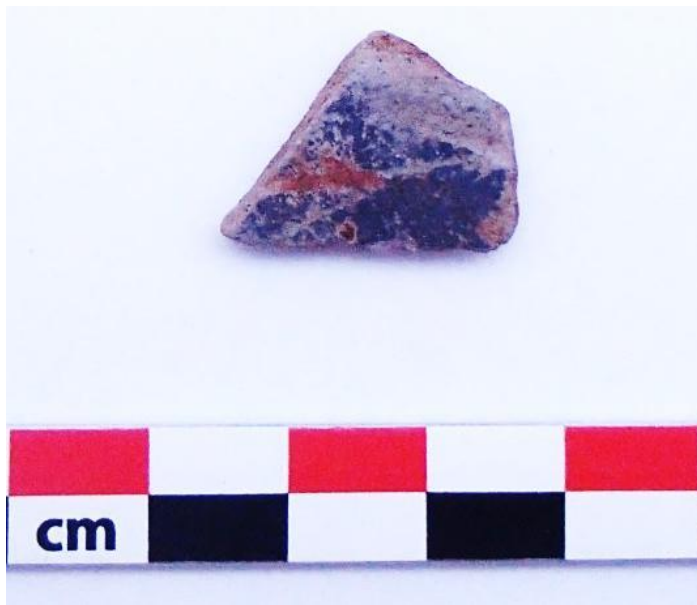
Onder het gladwandige aardewerk kan eveneens een Haspengouwse kruik van het type Vanvinckenroye 71¹¹⁸ en een noord-Frans kruikje uit “zeepwaar” vermeld worden.

- Metaalglans ware

Deze categorie betreft voornamelijk tafelwaar en bekerv. Kenmerkend voor de bekerv is een zeer dunne wand waarop een zwarte deklaag wordt gezet.

¹¹⁸ Hiddink 2011, p.129.

Er werden 12 scherven met metaalglans herkend onder de gedraaide Romeinse scherven. Slechts één van deze acht is een randscherf, de overige scherven zijn wandfragmenten. Eén wandscherf uit de zeefresiduen van werkput 10 heeft een groeflijnversiering. In greppel S2287 in werkput 8 werd een wandscherf aangetroffen met een mogelijke radstempel.



Figuur 171. Een scherv metaalglansware met mogelijke radstempel uit greppel S2287 in werkput 8.

vii. Low Lands Ware

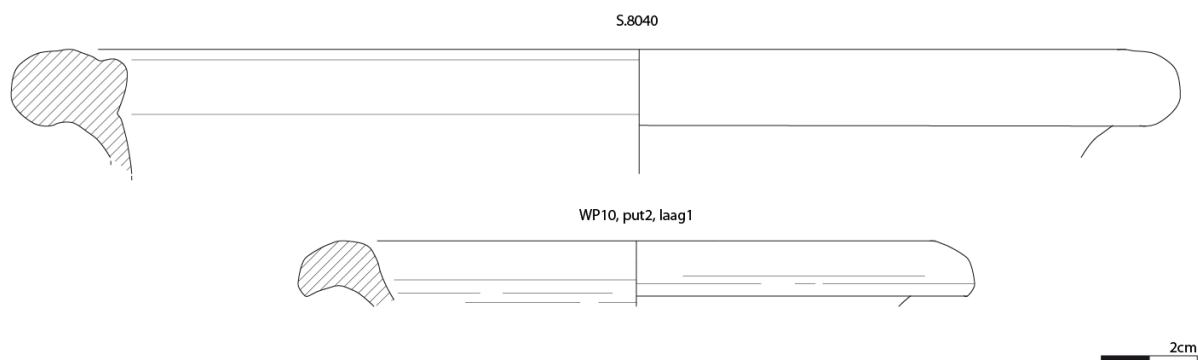
De Low Lands ware komt zowel in het grijs als in het rood voor, waarbij de eerst vernoemde vaak iets harder gebakken is. De vormen zijn meestal onversierd en dienen zowel voor transport, opslag als voedselbereiding. Er wordt vermoed dat ze ook wel eens gebruikt werden voor het transport van Gallisch bier. De vormen in Low Lands rood werd zijn voornamelijk kruiken of kruikamforen en voorraadpotten van het type Holwerda 140-142.¹¹⁹

Zowel de grijze exemplaren als de rode variant komen elk acht keer voor. Er konden zeven randscherven (4 LLG en 3 LLR) herkend worden. Deze randscherven zijn afkomstig uit kuil S6031, waterkuil S6017/33/34, waterput S6018-6019 en waterput S6021-6022 in werkput 6, greppel S8040 in werkput 8 en twee zeefresiduen uit werkput 10. Zowel het exemplaar uit greppel S8040 en uit een zeefresidu van werkput 10 zijn van het type Holwerda 140-142. De randscherf uit waterput S6018-6019 is een kookpot van het type Niederbieber 89¹²⁰ en het exemplaar uit waterput S6021-6022 is er een van een kookpot Stuart 201.¹²¹

¹¹⁹ Van Enckevort 2004, p.316-18.

¹²⁰ Hiddink 2011, p.149.

¹²¹ Hiddink 2011, p.144-145.

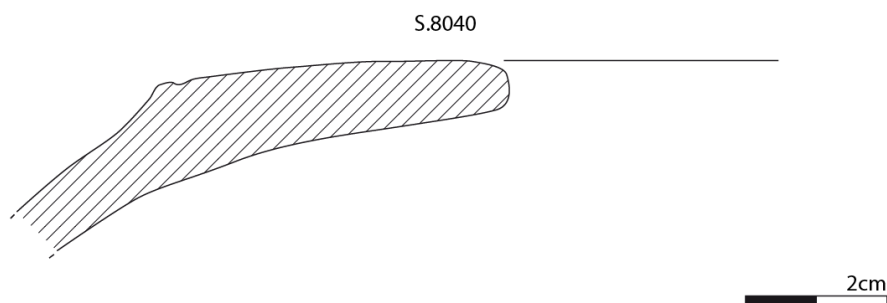


Figuur 172. Voorbeelden van Low Lands ware.

viii. Dolia

Dolia zijn grote bolle voorraadpotten met een brede, platte en naar binnen gebogen rand. Dolia werden gebruikt als transportcontainers en werden vaak achteraf op hun eindbestemming hergebruikt als voorraadvat. Vaak werden zij dan ook ingegraven in een kuil voor de bewaring van voedsel. Het deksel bestond meestal uit vergankelijk materiaal dat aan de rand werd bevestigd met pek. Men vermoedt dat dolia onder andere vaak gebruikt werden voor het transporteren en bewaren van visproducten.¹²²

De dolia zijn met 38 fragmenten de tweede grootste groep onder het Romeins aardewerk (meer dan 15%). Er werden zeven randscherven en één halsfragment van een dolium aangetroffen in Walem. Eén exemplaar is afkomstig uit waterkuil S6016 in werkput 6, twee anderen werden uit waterput S6018-6019 verzameld. Uit werkput 6 werd er eveneens op de overgang van waterput S6018-6019 en waterput S6021-6022 een randscherf van een dolium met een naar binnen gebogen rand verzameld. Uit de vulling van waterput S6021-6022 werden twee randen en één halsfragment gevonden. Het halsfragment heeft golflijversiering. Een andere randscherf werd uit greppel S8040 in werkput 8 verzameld. Deze laatst vernoemde scherv is mogelijk van het type dolia Stuart 147 en heeft rood schervengruis als magering. Hoewel dolia de gehele Romeinse tijd voorkomen en er dus geen specifieke datering kan bekomen worden, heeft onderzoek uitgewezen dat dolia met rode inclusies eerder in de tweede en derde eeuw gesitueerd worden. Dit in tegenstelling tot de dolia met witte inclusies die vroegere datering in de eerste eeuw krijgen.¹²³



Figuur 173. Doliumscherf uit S.8040.

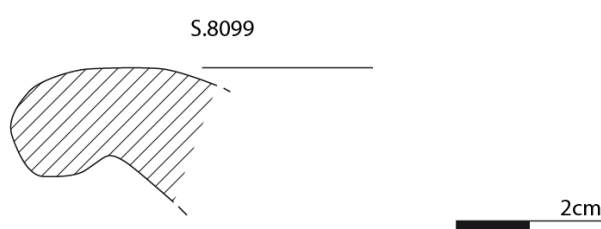
¹²² Van Enckevort 2004, p.306. & Hiddink 2011, p.215.

¹²³ Delaruelle, Verbeek & De Clerq 2004, p.245.

ix. *Mortaria*

Mortaria werden gebruikt voor het fijnwrijven van ingrediënten voor kruidenmengsels en sauzen. Kenmerkend is de binnenzijde die voorzien is van uitstekende steentjes. Soms zijn ze ook voorzien van een tuit.¹²⁴

Onder het Romeins gedraaid aardewerk uit de opgraving bevinden zich vijf scherven van mortaria. Er werd één randscherf herkend uit paalkuil S8099 in werkput 8, de overige wandscherven zijn afkomstig uit kuil S8127, waterkuil S6017 en als puntvondst in werkput 6.



Figuur 174. Mortariumfragment uit S.8099.

x. *Amfoor*

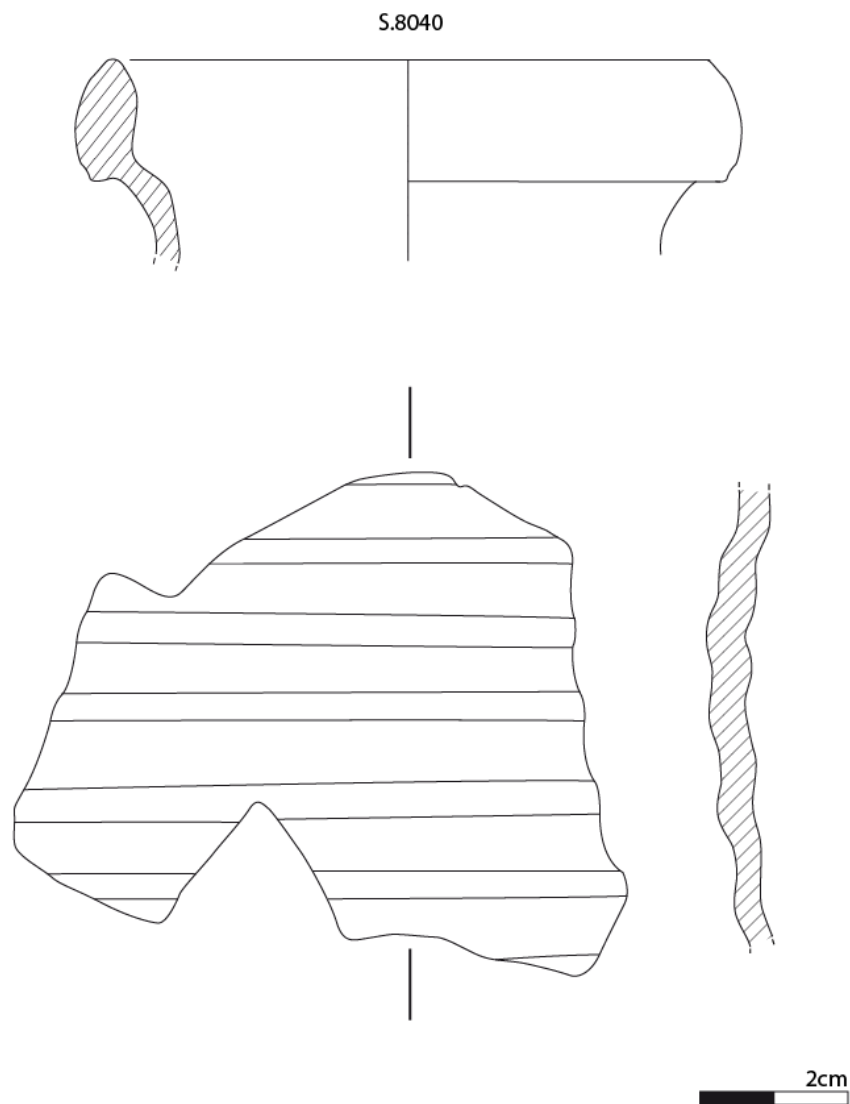
Amforen zijn grote containers in de vorm van een kruik met puntige of vlakke (standing) bodem. Ze dienden voornamelijk voor de opslag en transport van vloeistoffen. De puntige bodem leende er zich toe om hen in grote hoeveelheden per boot gestapeld te vervoeren.¹²⁵

Er werden in totaal 15 scherven als amfoor geïdentificeerd. Randscherven van Romeinse amforen werden er aangetroffen in paalkuil S8091 van structuur 8B, in kuil S8175 en in S8040 (alle werkput 8). De scherven uit deze kuil waren voorzien van lineaire strepen op de hals en behoorden vermoedelijk alle toe tot dezelfde kruikamfoor. De overige twee randscherven werden uit waterput S6021-6022 in werkput 6 verzameld. Een randfragment is grijs van kleur en vermoedelijk secundair verband geweest. Op de overgang tussen beide waterputten in werkput 6 werd eveneens een groot stuk wandscherf van een dressel 2-4, Spaanse wijnamfoor verzameld. Deze dateert grofweg 1^{ste} eeuw na Christus.¹²⁶

¹²⁴ Hiddink 2011, p.203.

¹²⁵ Van Enkevort 2004, p.299.

¹²⁶ Hiddink 2011, p.192-193.



Figuur 175. Rand- en wandscherf van dezelfde kruikamfoor.

- **Context waterputten nader bekeken**

Waterput 6018-6019 bevatte 149 scherven aardewerk, waarvan 3 scherven waarschijnlijk uit de ijzertijd dateren, 104 handgevormde scherven kunnen zowel ijzertijd als Romeins zijn en 42 scherven zijn als gedraaid Romeinse aardewerk gedateerd (Tabel 33). Overzicht datering aardewerk uit waterput 6018-6019).

Tabel 33. Overzicht datering aardewerk uit waterput 6018-6019

Aardewerk waterput 6018-6019	Rand	Bodem	Hals	Wand	Totaal	%
IJZ	-	-	-	1	1	0,67%
MIJZ	2	-	-	-	2	1,34%
IJZ/ROM	8	10	-	86	104	69,80%
VROM	-	-	-	11	11	7,38%
ROM	9	-	1	21	31	20,81%
Totaal	19	10	1	119	149	100,00%
%	12,75%	6,71%	0,67%	79,87%	100,00%	

Het handgevormd aardewerk is zeer beperkt. Het betreft 3 scherven, waarvan er twee randscherven zijn van een zelfde individu met sterke knik op de overgang van de hals naar de buik en een naar buiten staande rand; Dit individu kan in de middenijzertijd gedateerd worden.

Het handgevormd aardewerk dat zowel ijzertijd als uit de Romeinse tijd kan dateren omvat 104 scherven. Het betreft voornamelijk aardewerk met een ruwe (42,31%) en gladde (47,12%) wandafwerking.

Tabel 34. Overzicht van het handgevormd aardewerk uit waterput 6018-6019

Handgevormd ijzertijd/Romeins waterput 6018-6019	Rand	Bodem	Hals	Wand	Totaal	%
Onbekend	-	-	-	2	2	1,92%
Gepolijst	-	-	-	-	0	0,00%
Geglad	2	-	-	-	2	1,92%
Glad	3	9	-	37	49	47,12%
Ruw	3	1	-	40	44	42,31%
Besmeten	-	-	-	7	7	0,00%
Totaal	8	10	0	86	104	100,00%
%	7,69%	9,62%	0,00%	82,69%	100,00%	

De versiering van het handgevormd aardewerk uit de ijzertijd/Romeinse periode uit waterput 6018-6019 bestaat uit twee wandscherven met nagelindrukken in een patroon op de wand, twee wandscherven vertonen ronde indrukken op de overgang van buik naar schouder en een randscherf en een wandscherf vertonen verticale groeflijnsversiering. Tot slot komen er op een wandscherf groeflijnen in wafelmotief voor.

Het Romeinse gedraaide aardewerk is met bijna 30% van het corpus slecht de tweede grootste aardewerkgroep (Tabel 35).

Tabel 35. Overzicht van het gedraaide Romeinse aardewerk uit waterput 6018-6019.

Gedraaid Romeins waterput 6018-6019	Rand	Bodem	Hals	Wand	Totaal	%
Onbekend	-	-	-	1	1	2,50%
Gallo belgische waar	2	-	-	13	15	37,50%
Ruwwandig grijs aardewerk	2	1	1	7	11	27,50%
Gladwandig wit aardewerk	-	-	-	1	1	2,50%
Ruwwandig wit aardewerk	-	-	-	1	1	2,50%
LLG	1	-	-	-	1	2,50%
Dolia	2	-	-	4	6	15,00%
Amfoor	-	-	-	1	1	2,50%
Ruwwandig rood aardewerk	-	-	-	2	3	7,50%
Totaal	7	1	1	30	40	100,00%
%	17,50%	2,50%	2,50%	75,00%	100,00%	

Het betreft voornamelijk Gallo Belgische waar (37,50%) en ruwwandig grijs aardewerk (27,50%).

Er konden enkele vormen herkend worden. Acht wandscherven zijn van één individu van een bolle beker van het type Holwerda 11¹²⁷ met radstempelversiering. Het baksel heeft een lichtgrijze kleur met een bruine kern. Deze beker valt onder het Gallo-Belgische aardewerk. Drie wandscherven zijn van een andere bolle beker met friezen, type Holwerda 31¹²⁸. De scherven hebben een “zeepwaarachtig” grijs baksel. Deze bekera dateren tussen 60 en 150 na Christus. Een ruwwandig grijze rand- en wandscherf vertonen veel gelijkenissen met kurkurne aardewerk. Het oppervlak van de scherven bevatten kleine gaatjes en lijkt op die manier sterk op kurk. Dit effect wordt bekomen door de klei met stukjes kalk te mageren, die door het bakproces aan het oppervlak uitgebrand worden.¹²⁹ Onder de noemer Low Land grijze waar komt er een randscherf van een kookpot van het type Niederbieber 89¹³⁰ voor en bij het

¹²⁷ Hiddink 2011, p.64-65.

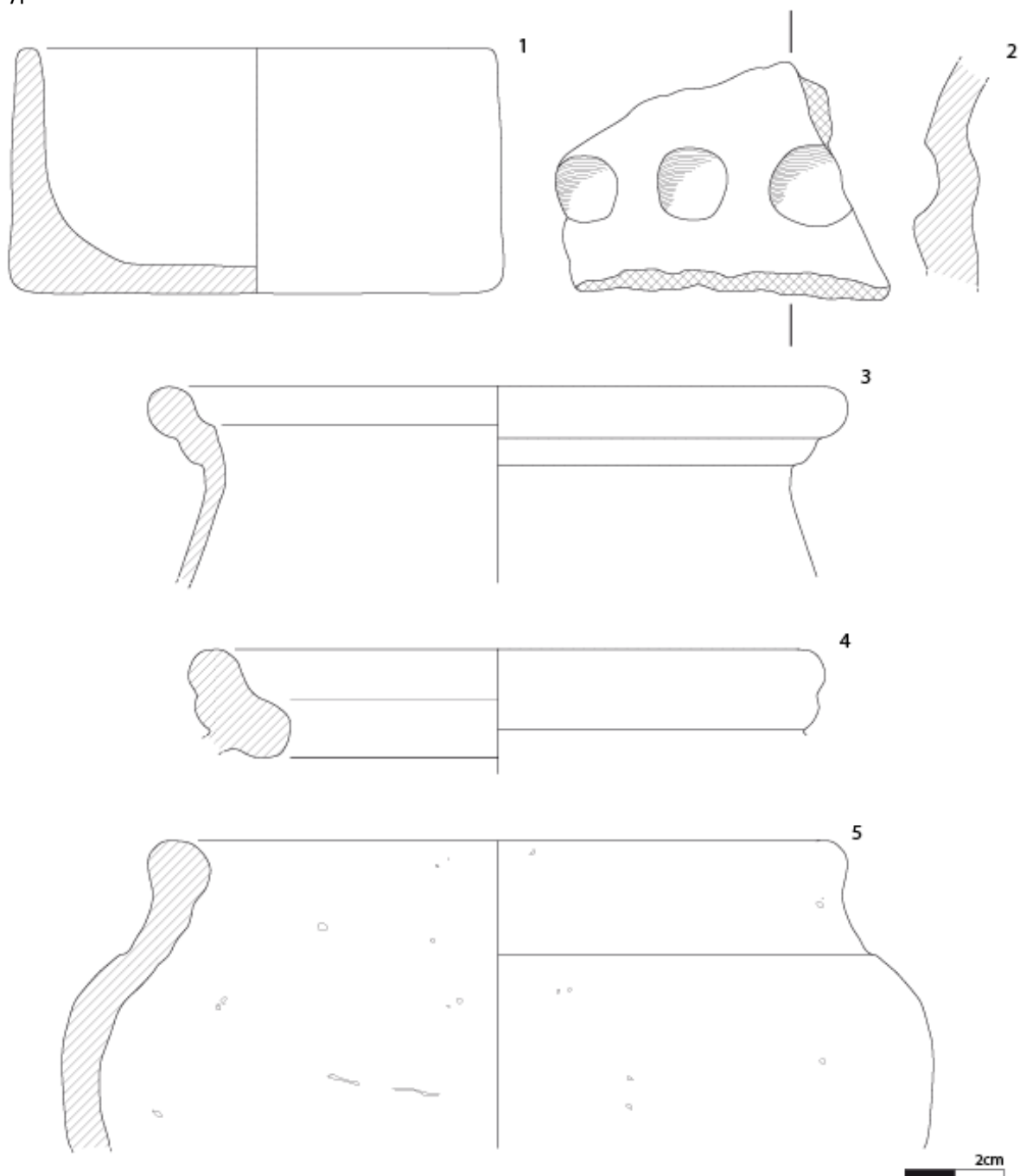
¹²⁸ Hiddink 2011, p.66-67.

¹²⁹ Hiddink 2011, p.60.

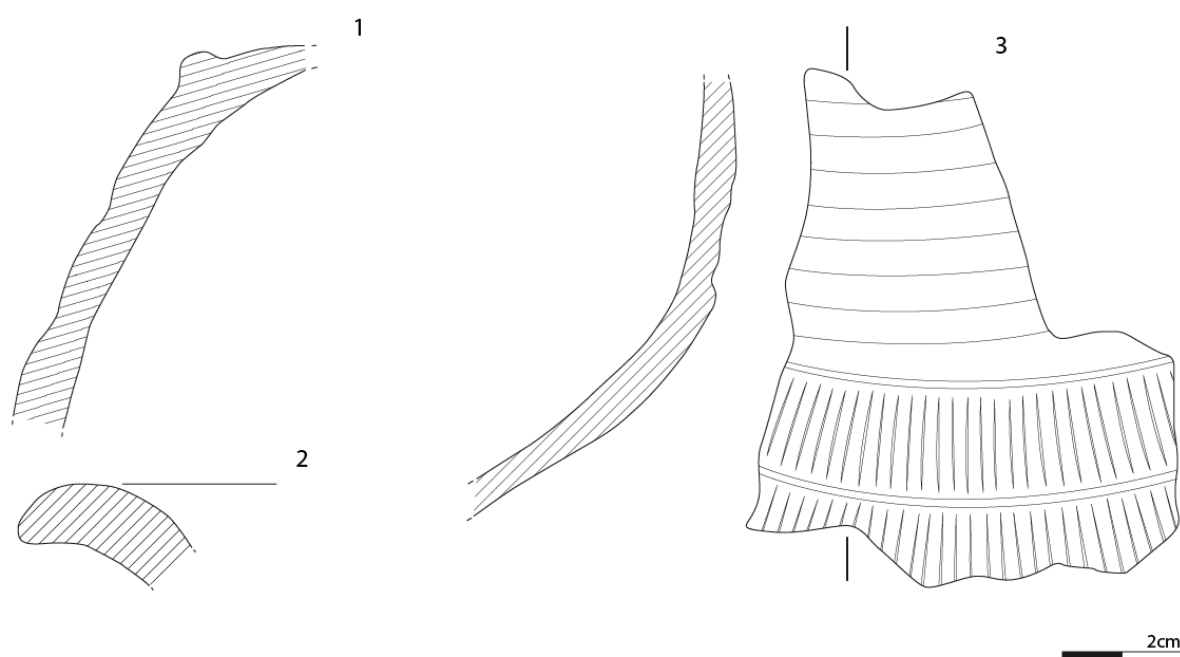
¹³⁰ Hiddink 2011, p.149.

ruwwandig grijze aardewerk kan een naar buitenstaande randscherf met lichte dekselgeul herkend worden. Nog vermeldingswaardig zijn twee wandscherven met een geel baksel.

Aan de hand van het verzamelde aardewerk kan gesteld worden dat waterput 6018-6019 uit de vroege-tot midden Romeinse periode dateert. Het voorkomen van een meerderheid aan handgevormd aardewerk en enkele Gallo-Belgische bakers, alsook de C14-dateringen, bevestigen deze hypothese.



Figuur 176. S.6018/6019 deel 1.



Figuur 177. S.6018/6019 deel 2.

Het aardewerk uit laag 4, dat is de overgangslaag tussen waterput S6018-6019 en waterput S6021-6022 werd eveneens verzameld en afzonderlijk gekwantificeerd. Het gaat in totaal om 26 scherven aardewerk waarvan er 4 in de ijzertijd/Romeinse periode en 22 in de Romeinse periode werden gedateerd.

Tabel 36. Overzicht aardewerk uit overgangslaag waterput S6018-6019 en S021-6022.

Aardewerk overgang waterput 6018-6019 en 6021-6022	Rand	Wand	Totaal	%
IJZ/ROM	1	3	4	15,38%
ROM	5	17	22	84,62%
Totaal	6	20	26	100,00%
%	23,08%	76,92%	100,00%	

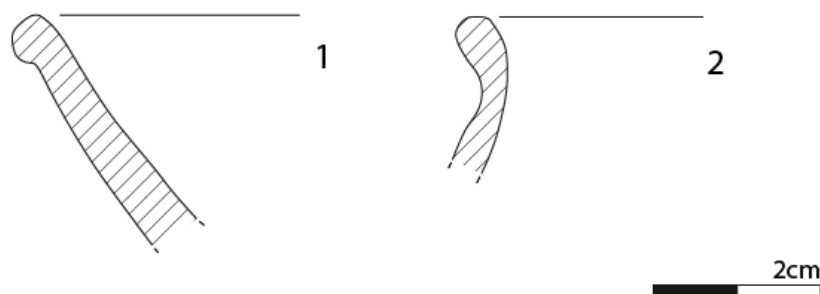
Het handgevormd aardewerk betreft één gladwandige randscherf en drie ruwwandige wandfragmenten aardewerk. De overige 22 gedraaide exemplaren zijn een wandscherf van een mogelijke dressel 2-4 amfoor¹³¹, één randscherf van een terra sigillata bord van het type dragendorff 18/31¹³², twee wandscherven en een randscherf van een kookpot type Niederbieber 89¹³³ in ruwwandig wit.

¹³¹ Hiddink 2011, p.192-193

¹³² Hiddink 2011, p.40-41.

¹³³ Hiddink 2011, p. 148-149.

Daarnaast komen er vier wandscherven dolium en een randscherf van een doilium met naar binnengebogen rand, één rand met een terra nigra-achtig baksel, één rand ruwwandig grijs aardewerk, acht gladwandige rode wandscherven met groeflijnen en twee scherven gladwandig rood voor.



Figuur 178. overgang tussen S6018/6019 en 6021/6022.

Waterput 6021-6022 heeft een verzameling van 147 scherven aardewerk opgebracht. Daarvan konden er 10 exemplaren in de ijzertijd gedateerd worden en 34 in de ijzertijd of Romeinse periode. Het gedraaide Romeinse aardewerk omvat 103 scherven (Tabel 37).

Tabel 37. Overzicht aardewerk uit waterput 6021-6022.

Aardewerk waterput 6021-6022	Rand	Bodem	Hals	Wand	Totaal	%
PRE	-	-	-	1	1	0,68%
IJZ	-	2	-	7	9	6,12%
IJZ/ROM	4	3	-	27	34	23,13%
MROM	-	-	-	6	6	4,08%
ROM	19	3	2	73	97	65,99%
Totaal	23	8	2	114	147	100,00%
%	15,65%	5,44%	1,36%	77,55%	100,00%	

Tabel 38. Overzicht handgevormd aardewerk uit de ijzertijd/Romeinse periode uit waterput 6021-6022.

Handgevormd ijzertijd/Romeins waterput 6021-6022	Rand	Bodem	Hals	Wand	Totaal	%
Onbekend	-	-	-	-	0	0,00%

Gepolijst	1	-	-	-	1	2,94%
Geglad	-	1	-	-	1	2,94%
Glad	3	1	-	13	17	50,00%
Ruw	-	1	-	14	15	44,12%
Besmeten	-	-	-	-	-	0,00%
Totaal	4	3	0	27	34	100,00%
%	11,76%	8,82%	0,00%	79,41%	100,00%	

Gelijkaardig aan het handgevormd aardewerk uit waterkuil 6018-6019, zijn de aardewerkgroepen met gladde (50%) en ruwe (44,12%) wandafwerking het meest vertegenwoordigd (Tabel 38).

Versieringselementen op de handgevormde scherven aardewerk uit de ijzertijd/Romeinse periode zijn zeer beperkt. Een gegladde randscherf vertoont rijen vingertopindrukken op de wand en een ruwwandige wandscherf heeft touwindrukken. Er konden geen daterende vormen herkend worden. In tegenstelling tot waterput 6018-6019 is het Romeins gedraaide aardewerk de grootste vertegenwoordigde groep (meer dan 70%) in de latere waterput S6021/6022 (Tabel 39).

Tabel 39. Overzicht van het gedraaide Romeins aardewerk uit waterput 6021-6022.

Gedraaid Romeins waterput 6021-6022	Rand	Bodem	Hals	Wand	Totaal	%
Onbekend	-	-	-	3	3	2,91%
Terra Sigillata	1	-	-	3	4	3,88%
Terra Nigra-achtig	2	-	-	-	2	1,94%
Ruwwandig grijs aardewerk	4	-	-	10	14	13,59%
Gladwandig grijs aardewerk	1	2	-	11	14	13,59%
Gladwandig wit aardewerk	-	-	-	4	4	3,88%
Ruwwandig wit aardewerk	1	-	-	5	6	5,83%
Metaalglans aardewerk	-	-	-	3	3	2,91%
Geverfde waar	2	-	-	3	5	4,85%
LLG	1	-	-	2	3	2,91%
Dolia	2	-	1	22	25	24,27%
Amfoor	1	-	-	6	7	6,80%
Zeepwaar	1	-	-	-	1	0,97%

Ruwwandig rood aardewerk	1	-	1	1	3	2,91%
Gladwandig rood aardewerk	2	1	-	6	9	8,74%
Totaal	19	3	2	79	103	100,00%
%	18,45%	2,91%	1,94%	76,70%	100,00%	

De grootste groep zijn de dolia (24,27%) en het ruwwandig en gladwandig grijs aardewerk (elk bijna 14%). De fijnere waar zoals terra sigillata (3,88%), terra nigra-achtigen (1,94%) en geverfde waar (4,85%) komen veel minder frequent in het corpus voor (Tabel 39).

Er konden enkele vormen herkend worden. Onder de geverfde waar bevinden zich één randscherf en drie wandscherven van mogelijk één individu van een Keulse jachtbeker van het type Stuart 3. Dergelijke bekervormen dateren in de midden tweede eeuw na Christus. Een tweede exemplaar uit Keulse geverfde waar is van een deels bewaarde schaal van het type Brunsting 25b.¹³⁴ Het betreft een ondiepe schaal/kom met rechte wand en standvoet. Dit type dateert in de 2^{de} en 3^{de} eeuw na Christus. Het gladwandig grijze aardewerk omvatte twee wandscherven van een gesmookte beker en een wandfragment met bundels lijnen als versiering. Het gladwandig rood aardewerk bevatte een randscherf van een schaal en een randscherf van een potje is versierd met groeflijnen. Een wandscherf uit een gladwandig wit baksel is versierd met radstempelversiering. Er werd eveneens het bovenste gedeelte van een Haspengouws kruikje verzameld. Deze kruik is vervaardigd uit gladwandig aardewerk en is van het type Vanvinkenroy 71.¹³⁵ Dit type van kruik dateert vanaf 135/140 na Christus tot in de 3^{de} eeuw. Een ander randfragment is van een noord-Frans kruikje in gladwandig “zeep” waar. Een kookpot uit Low Lands grijze waar is van het type Stuart 201.¹³⁶ Een wandscherf uit metaalglans waar is mogelijk van een beker. Onder het ruwwandig wit aardewerk bevindt zich eveneens een randscherf van een kookpot met dekselgeul van het type Niederbieber 89.¹³⁷ Onder de terra nigra-achtigen werd er twee randscherven herkend, waarvan één van een bord en een andere van een bekertje. Tot slot werd er randscherf van een bord uit oost-gallische terra sigillata van het type Dragendorff 18/31 vastgesteld.

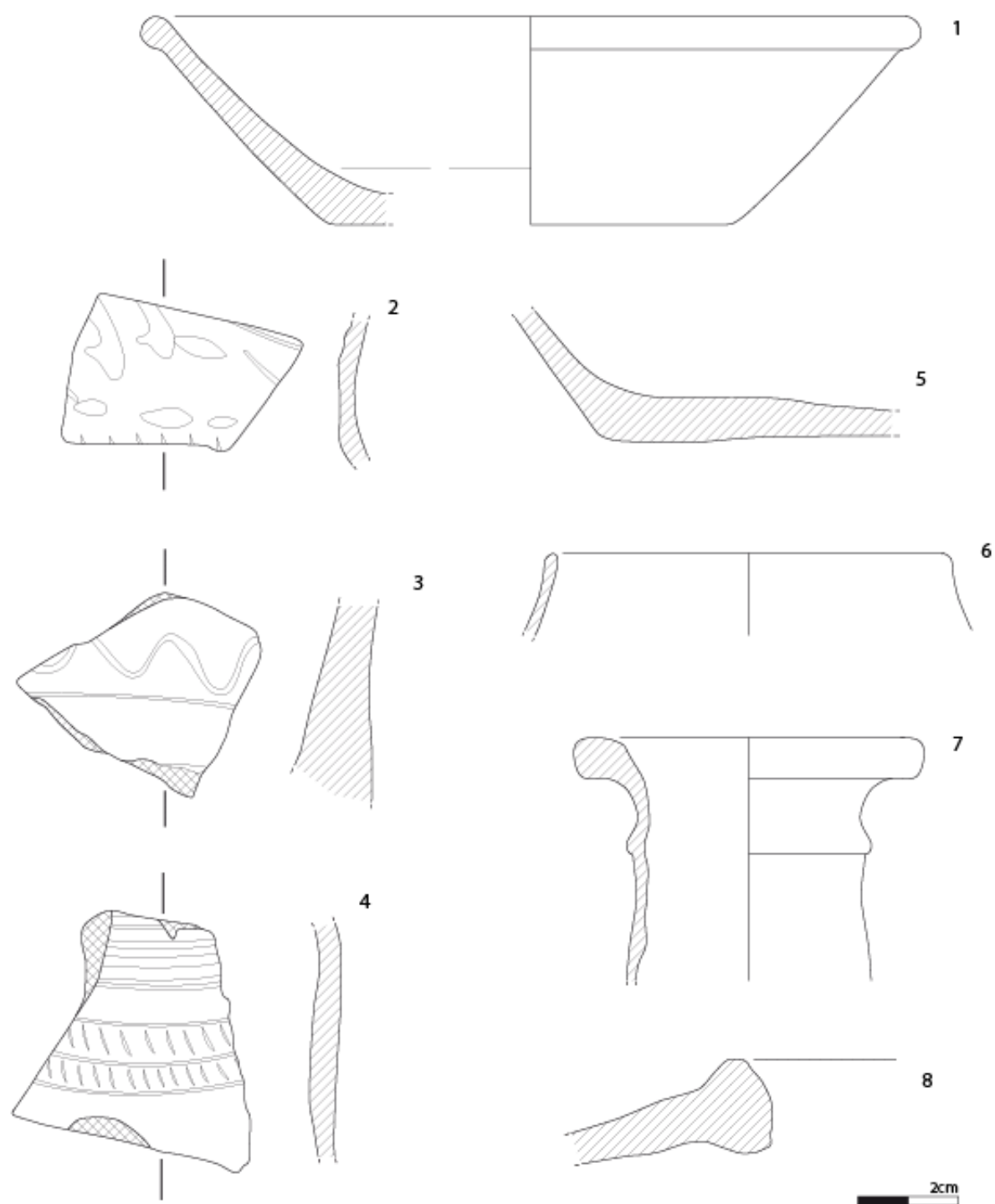
Het aardewerk uit waterput 6021-6022 bevat typische aardewerkvormen uit de 2^{de} en 3^{de} eeuw na Christus. Het aantal aan handgevoerd aardewerk is tevens veel beperkter dan bij waterput 6018-6018. Aan de hand van het aardewerk en de C14-resultaten kan de waterput in de midden-Romeinse tijd geplaatst worden.

¹³⁴ Hiddink 2011, p.100-101.

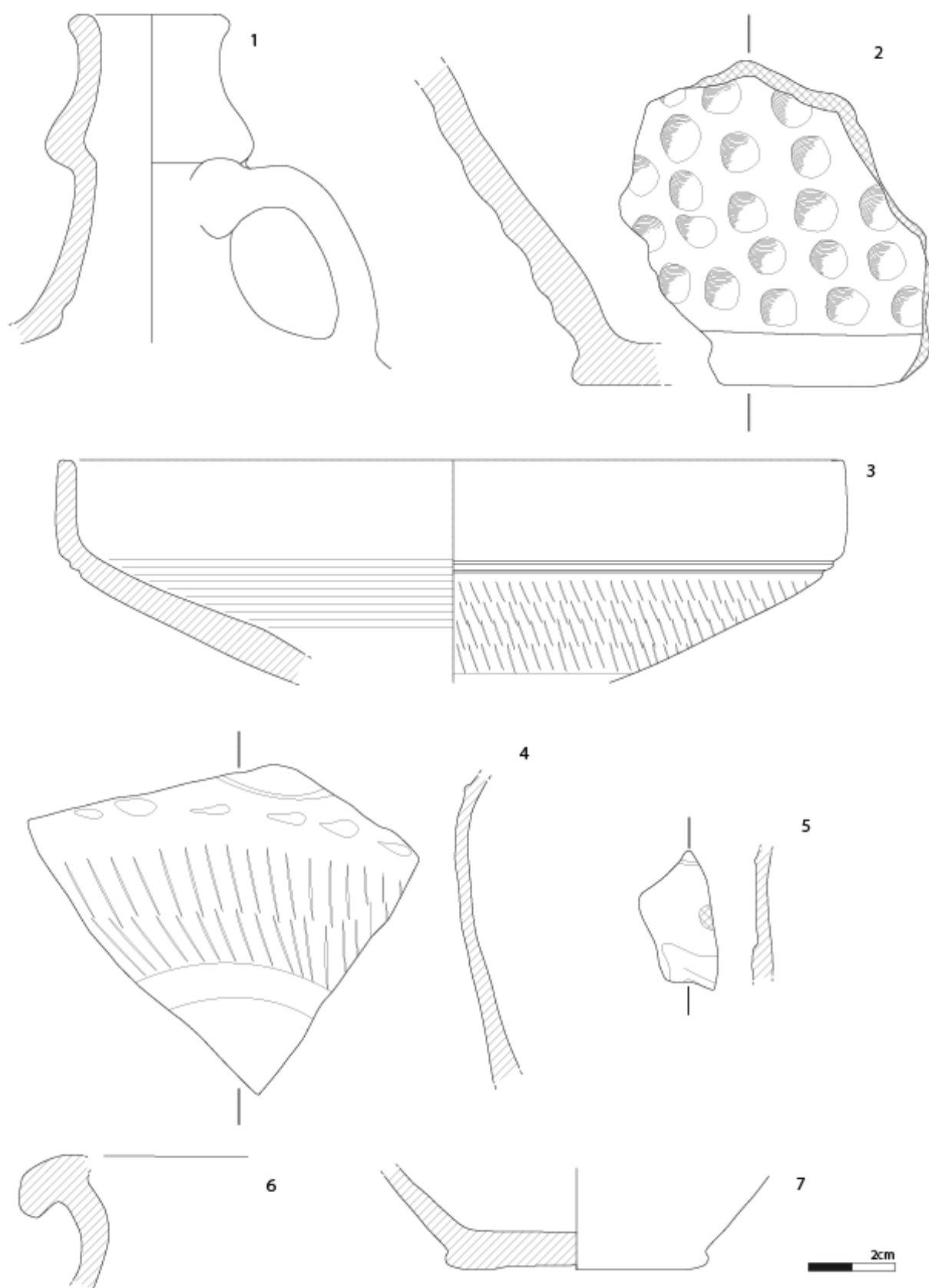
¹³⁵ Hiddink 2011, p.128-129.

¹³⁶ Hiddink 2011, p.144-145.

¹³⁷ Hiddink 2011, p.148-149.



Figuur 179. S6021/6022 deel 1.



Figuur 180. S6021/6022 deel 2.

c) *Middeleeuws en post-middeleeuws aardewerk*

Door Olivier Van Remoorter

Er werden 22 scherven in de middeleeuwen of nieuwe tijd gedateerd. Deze hoeveelheid middeleeuws aardewerk langs geheel het traject in Walem is eerder klein, zeker als het vergeleken wordt met de hoeveelheid aardewerk uit de metaaltijden of de Romeinse periode.

Het middeleeuws aardewerk is in vijf werkputten terug gevonden, zijnde WP 2, 6, 7, 8 en 10. Natuurlijk is er niet enkel middeleeuws aardewerk gevonden. In totaal zijn er 66 fragmenten van allerlei materiaal categorieën in de sporen aangetroffen. Hiervan zijn er 27 fragmenten afkomstig van aardewerk. Dit aardewerk behoort tot verschillende archeologische perioden zitten vaak gemengd in één structuur.

Het soort spoor waar dit aardewerk uit komt, is dus niet altijd even betrouwbaar als het gaat over de datering. De datering van het aardewerk, is dus niet noodzakelijk ook de datering van het spoor. Dit is zeker het geval als het om puntvondsten gaat of om middeleeuws aardewerk dat zich in dezelfde context bevond als romeins aardewerk, modern glas en plastic. Zoal dit het geval is in spoor 6024.

De rest van de structuren met (post)-middeleeuws aardewerk bevatte vaak slechts één of enkele fragmenten die hier per werkput toegelicht zullen worden.

- *Aardewerk per werkput*

In WP2 zijn er twee scherven gevonden die in de middeleeuwen gedateerd kunnen worden. Eén is een witbakkend met lood geglazuurde scherf, met vermoedelijk een open vorm. Dit scherfje is afkomstig uit spoor S277 en kan enkel zeer globaal gedateerd worden, als zijnde late middeleeuwen- nieuwste tijd.

Het ander fragment komt uit spoor S319. Het is een bodem fragment van grijs gedraaid aardewerk met standvin voorzien van drie uitgeknepen lobben. Het geheel is vermoedelijk afkomstig van een eerder gesloten vorm zoals een kruik of pot. Op basis van de vorm is er een datering van 14^{de} tot eerste helft 15^{de} eeuw op zijn plaats¹³⁸.



Figuur 181. Grijs aardewerken scherf uit spoor 319/(219).

In werkput 6 was slechts één spoor waar er middeleeuws aardewerk uit kwam, namelijk spoor S6024. Dit is een greppel waarbij er materiaal uit verschillende periode tevoorschijn kwam zoals zes

¹³⁸ Bartels M., 1999, 622, 626.

fragmenten modern, doorzichtig glas, vijf stukjes dun plastic, één natuursteenfragment, één sterk gecorrodeerd metalen fragment en 23 stukken baksteen en dakpan. De baksteen- en dakpanfragmenten zijn op basis van het baksel en de hardheid zowel uit de Romeinse periode als uit latere eeuwen te dateren.



Figuur 182. Een aantal van de materiaal categorieën uit spoor S6024, inclusief, aardewerk, natuursteen, plastic, kleipijp, glas en baksteen/dakpanfragmenten.

Naast de bovengenoemde materiaal categorieën is er eveneens een deel van de kop van een kleipijp gevonden. Afgaande op het model, dat langs de buitenzijde geglad is en een rechtere vorm kent. Kan men er vanuit gaan dat het om een iets jonger model gaat, type 4 of 5 uit Duco's De Nederlandse Kleipijp.¹³⁹ Dit wil zeggen dat het object 18^{de} eeuws of recenter is.

¹³⁹ Duco D.A., 1987, 27-28

Hiertegenover staan een aantal scherven die meteen het oudste spectrum van de structuur vertegenwoordigen. Er is één bodemfragment met een zandig, oranje baksel dat met fijne kwarts verschraal is, de voet heeft een korte, fijne en ondersneden standing. Hoewel de scherf duidelijk gedraaid is, vertoont het geen uitgesproken draairingen. Deze scherf is dan ook afkomstig uit de Romeinse periode. Vermoedelijk is dit een bodemfragment van een kruik met bol- of peervormig lichaam en mogelijk een ingesnoerde tuit. Op basis van de aanzet en het baksel zal de datering van de scherf in de 2^{de} eerste helft 3^{de} eeuw te plaatsen zijn.¹⁴⁰

Naast deze scherf die met zekerheid uit de Romeinse periode stamt, zijn er ook een aantal scherven die mogelijk uit de Romeinse periode zijn. Het gaat om 2 oxiderende, zandige scherven met een vrij harde bakking. Deze factoren wijzen erop dat het om een “lokale” Romeinse productie gaat maar een late ijzertijd productie is niet uitgesloten. Ook een viertal reducerende en zeer ruw verschraalde fragmenten zijn mogelijk uit deze periode. Gezien ze echter sterk verweerd zijn, is ervoor geopteerd om ze bij de indeterminat (indet) groep te plaatsen.

Tot slot zijn er nog drie scherven laat- of post-middeleeuws aardewerk gevonden, die allen roodbakkend en met lood geglaazuurd zijn. De scherven zijn afkomstig van gebruiksaardewerk met een open vorm zoals een kom of een teil. Hierbij is de binnenzijde rijkelijk voorzien van glazuur, aan de buitenzijde zijn er eerder slechts sporadische spatjes.

In WP7 is de meerderheid van het middeleeuws aardewerk afkomstig van puntvondsten op het vlak. Hierdoor hebben ze helaas weinig te vertellen inzake de relaties met andere sporen. Puntvondst 7, bevat zes fragmenten van een rode, met loodglazuur teil of kom die ergens tussen de 16^{de} en de 18^{de} eeuw geplaatst kan worden. Dit op basis van de gelijkmatige glazuring aan de binnenzijde en het gebrek hieraan, op de buitenzijde.

Puntvondst 8, bestaat uit twee scherven eentje heeft een reducerend, zandig baksel en doet aan een Romeinse scherf denken. De ander staat hiermee in sterk contrast, gezien hij volledig versinterd is. Dit hals fragment is ook voorzien van de nodige versiering, zowel door middel van het hoog glanzende zoutglazuur, als door de kobaltblauwe toetsen die in een horizontaal alsook een verticaal lineaire patroon aangebracht zijn. Het subtiele vegetatieve patroon op de overgang van de schouder naar de hals is aangevuld met enkele horizontale groeven op de hals zelf, die tezamen met de blauwe kleur voor een eerder frivool uitzicht zorgt. Dit steengoed fragment uit de eerste helft van de 18^{de} eeuw, is vermoedelijk afkomstig uit het Westerwald productiecentrum. Ook het volgende steengoed scherfje, puntvondst 9, heeft een gelijkaardige datering als het voorgenoemde en hoewel het om een iets kleiner fragment, met een iets minder uitvoerige decoratie gaat, is het evenzeer afkomstig van een kan die uit het Rijnlandse Westerwald productiecentrum komt.¹⁴¹

Tot slot is er nog spoor S130. Dit spoor herbergde twee wandscherven waarvan de ene een witbakkend met lood geglaazuurde scherf is die in de late-middeleeuwen tot en met de 19^{de} eeuw te dateren is. De andere is een reducerend gebakken, sterk verweerde scherf die niet nader toegewezen kan worden.

¹⁴⁰ Van Vinckenroye W., 1991, 94-95.

¹⁴¹ Bartels M., 1999, 558-559.



Figuur 183. Halsfragment van een Westerwald kruik.

WP8 herbergt twee sporen waar er middeleeuws aardewerk uit gekomen is. Zo is er spoor S235/8064 waar er één laat-middeleeuwse tot 19^{de} eeuwse, rood bakkende en met lood geglaazuurde scherf gevonden, alsook een baksteen fragmenten. Het andere spoor S8116 bevatte eveneens een baksteen brokje en een steengoed randfragmenten met ondersneden rand. Gezien de smalle diameter van de scherf is het dus niet opmerkelijk dat het om een gesloten vorm zoals een kan gaat. De scherf wordt in de 16^{de} eeuw gedateerd en heeft hoog waarschijnlijk Siefburg als herkomst plaats¹⁴².

De laatste werkput waar er middeleeuwse scherven in te vinden zijn, is WP10. Hierbij is er slechts één spoor (S10.012) waar er ook effectief dit soort materiaal uit gekomen is. Het gaat om een grote glasscherf van een donkergroene (wijn)fles. Het glas zelf is eerder modern maar zeker niet van na WOII gezien er zich nog een groot aantal luchtbelletjes in het glas bevinden. Het aardewerk uit dit spoor is een bodemfragment van een 16^{de} eeuwse steengoed kan, die uit Frechen/Keulen afkomstig is. Bovendien is het bodemfragment voorzien van een standring die naar binnen toeloopt en voorzien is van enkele groeven op de overgang naar de erg bolle buik.¹⁴³ Dit type kruik is typisch voor de renaissance en vaak voorzien van een medaillon of een versierde fries.

- Conclusie

Alle middeleeuwse scherven uitgezonderd één 14^{de}-15^{de} eeuwse scherf zijn eerder uit de post-middeleeuwen of de nieuwe/nieuwste tijd dan uit de middeleeuwen afkomstig. 13 scherven (3 witbakkend en 10 roodbakkend) zijn niet verder te preciseren omdat het om wandscherven gaat, zij komen voor van de 15^{de} tot en met de 19^{de} eeuw. Bij het steengoed was dit een stuk makkelijker doordat er randen, bodems of kenmerkende versiering aanwezig waren. Twee fragmenten Westerwald kruikjes zijn kenmerkend door hun smalle, gegroefde hals en kobaltblauwe versiering. Zij worden in de eerste helft van de 18^{de} eeuw gedateerd. De andere twee steengoedscherven zijn in verschillende werkputten terug gevonden en kunnen beide in de 16^{de} eeuw gedateerd worden. De rest van het aardewerk dat samen met het middeleeuws/post-middeleeuws aardewerk zat, is ofwel niet dateerbaar ofwel Romeins/mogelijk Romeins. Helaas was het oxiderend en reducerend aardewerk vaak sterk verweerd wat een specifieke determinatie niet ten goede komt. Tot slot is er nog een post-middeleeuwse kleipijpkop gevonden, alsook baksteen, natuursteen, plastic en glas.

¹⁴² Bartels M., 1999, 566.

¹⁴³ Bartels M., 1999, 576.

8.3.2 *Bouwmateriaal*

In totaal werden er 207 fragmenten bouwmateriaal aangetroffen (188 uit werkput 6 en 19 uit werkput 8).

Daarvan zijn er 104 fragmenten tegulae (87 uit werkput 6 en 17 uit werkput 8), 46 imbrices (allen uit werkput 6), 28 fragmenten baksteen (27 uit werkput 6 en 1 uit werkput 8) en 29 onbepaalde fragmenten bouwkeramiek (28 uit werkput 6 en 1 uit werkput 8). In totaal werd er 46036g bouwmateriaal verzameld. Tegulae zijn platte dakpannen, imbrices zijn halfronde dakpannen.¹⁴⁴

Opmerkelijk zijn de tegulae aangetroffen in kuil S6031 in werkput 6 waar er in de magering rood potgruis en stro werd vastgesteld. Een ander tegulafragment uit greppel S8001 bevatte een dikke ingebakken kiezel. Het is niet helemaal duidelijk of deze al dan niet intentioneel aan het baksel is toegevoegd. Het merendeel van het bouwmateriaal komt voornamelijk uit de twee waterputten in werkput 6. Uit waterput S6018-6019 werden er 12 exemplaren aangetroffen waarvan 5 tegulae en 7 brokjes bouwmateriaal. Uit waterput S6021-6022 werden er maar liefst 62 fragmenten tegulae en 46 imbrices verzameld. Twee imbrices vertonen potafdrukken van een klein zoogdier dat mogelijk tijdens het droogproces over de dakpannen heeft gelopen.



Figuur 184. Twee imbrices met links nagelindrukken en rechts pootafdrukken van een klein zoogdier.

Het aangetroffen bouwmateriaal in werkput 8 is zeer beperkt. Een Alphen-Ekerenhuis heeft normaal minstens 10 ton aan dakpannen. Een mogelijke verklaring voor de geringe aanwezigheid van dakpannen in werkput 8 ligt enerzijds in het feit dat de structuren niet volledig gevat zijn in het vlak en dat de daken van deze structuren nog mogelijk met riet of stro bedekt zijn geweest.¹⁴⁵

Tegulae kunnen ook dienst gedaan hebben bij de verharding van paden, de bekleding van ovens of haarden¹⁴⁶ of afvoergoten.¹⁴⁷

¹⁴⁴ Hiddink 2008: p.191.

¹⁴⁵ Hoegen 2004, p.373.

¹⁴⁶ Hiddink 2008, p.191.

¹⁴⁷ Hoegen 2004, p.373.



Figuur 185. Tegula uit paalkuil S8075.

8.3.3 Glas

Tijdens het onderzoek werden er drie fragmenten glas teruggevonden.

Uit een waterkuil (S6017/6033/6034) in werkput 6 werd een “ogenkraal” aangetroffen. In Engeland wordt deze kraal omschreven als klasse 6a van het Oldbury type. De kraal is gemaakt van donkerblauw, bijna opaak-blauw glas. De versiering bestaat uit opgelegde rijen spiralen uit geel en wit glas. Deze spiralen komen in een register van afwisselend enkele en dubbele ogen voor. De buitendiameter van deze kraal is 25 mm, de binnendiameter 15 mm en in doorsnede meet de kraal 15 x 5 mm.



Figuur 186. Ogenkraal uit waterkuil S6017/6033/6034.

Soortgelijke kralen komen zowel in Engeland en Ierland voor als op het vaste land. Ze dateren vanaf 150 voor Chr. tot de eerste eeuw na Chr.¹⁴⁸

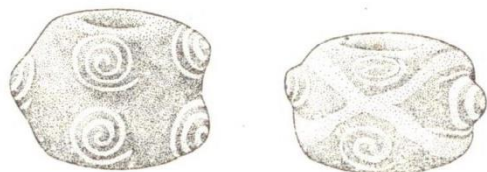


FIG. 13: Class 6: *left*, Oldbury type (A); *right*, Colchester type (B). Scale 1/1.

Figuur 187. Getekend voorbeeld van gelijkaardige kraal uit Guido M. 1987

Voorbeelden van gelijkaardige kralen zijn teruggevonden in Engeland. Een mooi exemplaar uit het British Museum hangt aan een koper ringetje (Figuur 188).¹⁴⁹



Figuur 188. Gelijkaardige kraal als de ogenkraal uit de waterkuil uit het British Museum te Londen.

Het tweede aangetroffen glasfragment is een randje van een in mal geblazen fles uit de Romeinse periode dat werd aangetroffen in greppel S8064 in werkput 8. Het fragment is blauwgroen van kleur en bevat kleine luchtbellens. Het is vermoedelijk een bodemfragment van een klein flesje. Ten slotte werd er nog een stukje recent wit glas uit een recente greppel S6024 uit werkput 6 verzameld.



Figuur 189. Bodem van een glazen flesje.

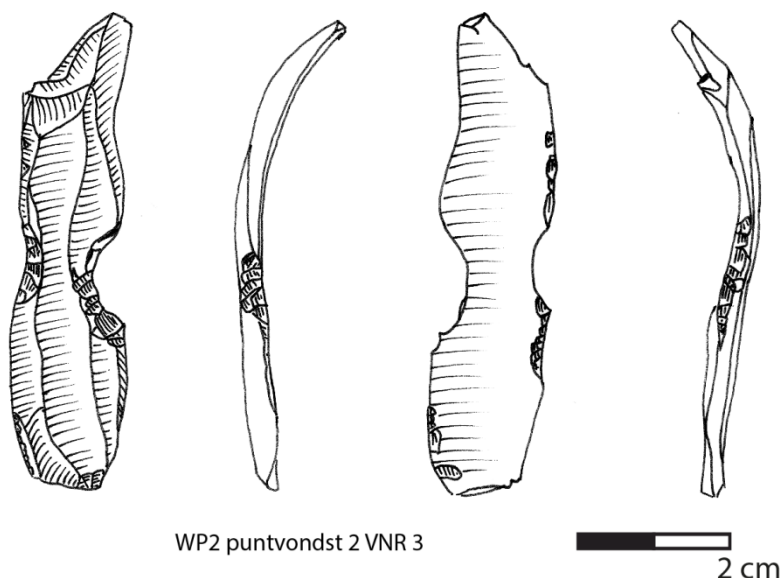
¹⁴⁸ Guido 1987, p.53-57.

¹⁴⁹ <http://finds.org.uk/database/search/results/material/18/broadperiod/IRON+AGE>

8.3.4 Vuursteen

a) Werkput 2

Bij de aanleg van het vlak van WP 2 werden 3 microkling(fragment)en en 1 kern aangetroffen. Hoewel slechts twee van deze vondsten als werktuig *sensu stricto* kunnen worden geclassificeerd vertonen bijna alle vondsten sporen van gebruik. De twee werktuigen zijn een dubbel gekerfde microkling en een geretoucheerd microklingfragment. De dubbel gekerfde (micro)kling (62x16x4mm) is gemaakt uit bruingrijze opake vuursteen waarin witte, kleine onregelmatige vlekjes en stippen zichtbaar zijn. Beide kerven bevinden zich min of meer tegenover elkaar, ongeveer in het midden van beide boorden. De rechter boord wordt verder gekenmerkt door vlakke tot schuine ventrale retouches in de zone aansluitend bij de kerf. De linker boord bezit proximaal ventraal zeer fijne retouches. De microkling zelf kent een trapeziumvormige doorsnede en een sterke distale kromming die ook enige torsie vertoont. De hiel is vlak met een afgeschuurde slagvlakrand en zwak ontwikkelde lip (Figuur 190). Cortex ontbreekt.



Figuur 190. Dubbel gekerfde kling uit werkput 2.

Van het tweede werktuig, het geretoucheerd microklingfragment, is enkel het mediaal deel bewaard gebleven (>16x12x3 mm). Het is bovendien zwaar verbrand. De rechter boord bezit relatief fijne direct schuin tot steil retouches. Net als de dubbel gekerfde (micro)kling en het proximale (micro)klingfragment (> 21x17x3 mm) bezit het een trapeziumvormige doorsnede met (sub)parallelle ribben en boorden. De (micro)kling(fragment)en zijn m.a.w. afkomstig uit de plein débitage van een vrij verzorgde reductiesequentie.

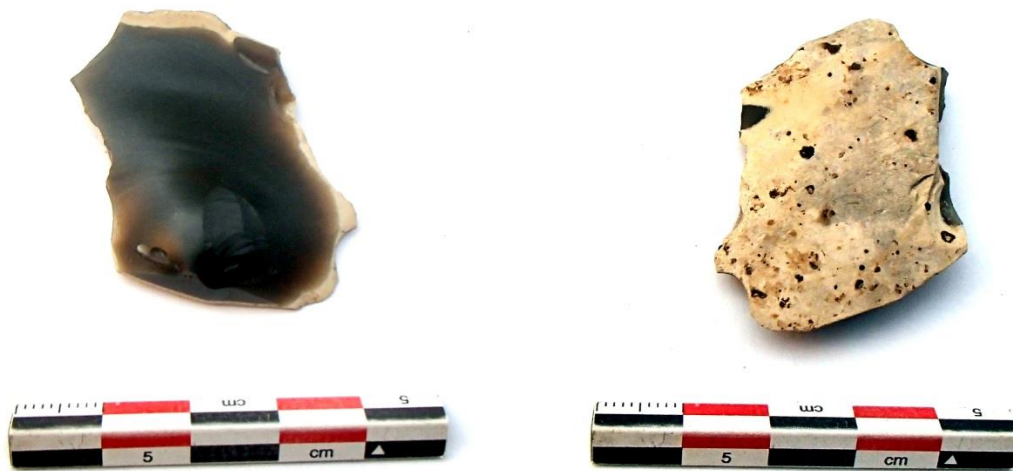
Tenslotte moeten we nog kort melding maken van de (micro)klingkern met twee tegenoverliggende slagvlakken (71x41x39mm). De vuursteen, licht gevlekt grijs van kleur, wordt gekenmerkt door interne scheuren en krijthoudende inclusies die voor een vroegtijdige opgave van de kern hebben gezorgd. Het gin hierbij om een frontale tot semi-periferische productie gericht op microklingen. De knol is vermoedelijk door middel van een aantal grote afslagen ruw gemodelleerd. Het slagvlak is aangebracht d.m.v. één massieve afslag vanaf de tafel. De hoek tussen slagvlak en tafel is relatief scherp (60-75°). In de slagvlakrand lijkt weinig geïnvesteerd, mogelijk zijn de individuele hielen onmiddellijk voor het afhaken kort voorbereid (VNR 2, Figuur 191).



Figuur 191. Klingenkern uit werkput 2.

b) Werkput 6

Bij de aanleg van het vlak in WP6 zijn twee vuursteenvondsten aangetroffen. Het gaat hierbij om een klein onbepaald kernfragment (> 25x16x18 mm) in een donkerbruine matig fijnkorrelige vuursteen (VNR 13) en een corticale afslag (38x31x6 mm) in donkergrijze tot zwarte fijnkorrelige vuursteen met een sterk afgesletten krijtcortex van 1-2 mm dikte (VNR 15). Met uitzondering van de hiel is de afslag nog volledig bedekt door cortex. De hiel zelf is vlak en bezit een duidelijk ontwikkelde impactzone met sterk ontwikkelde slagbult. De linker boord is grotendeels afgebroken (Figuur 192).



Figuur 192. Corticale afslag met grote slagbult en litteken uit werkput 6, VNR 15.

Tenslotte in de vulling van spoor S6026 is nog een derde vuursteenartefact aangetroffen, een geretoucheerde afslag (VNR 34). Het gaat om een distaal afslagfragment (>15x22x2 mm) vervaardigd uit een grijze, translucide vuursteen. Distaal ventraal vertoont het artefact een aantal kleine schuine retouches.

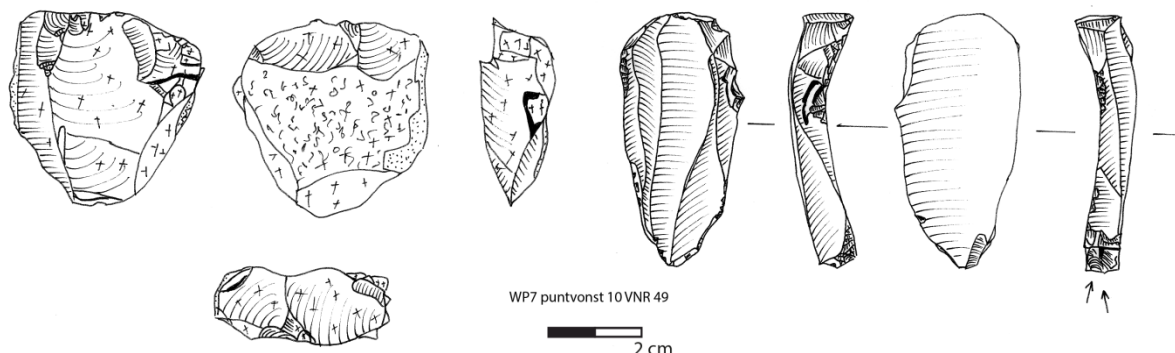
c) Werkput 7

Bij het opschaven van het vlak in WP7 zijn een tiental vuursteenvondsten ontdekt. Het gaat om drie schilfers (waaronder een slagvlakrandfragment), een afslag (46x48x9 mm, cortex ontbreekt), een distaal klingfragment (> 58x22x3 mm, distaal rechts een cortextaandeel van iets meer dan 25%), twee kern(fragment)en, een proximale fragment van een secundaire kernrandkling (>46x22x8 mm), een brokstuk (86x58x38 mm, één van de boorden is continu geretouchéerd) en een combinatiewerktuig eindschrabber/steker (54x27x9 mm).

Met uitzondering van de kernrandkling is steeds gebruik gemaakt van dezelfde vuursteenvariant. Een donkergrijze tot zwarte fijnkorrelige vuursteen met melkachtige opake vlekken en stippen. Een ander veel voorkomend fenomeen is de aanwezigheid van onregelmatig gevormde krijthoudende holtes (o.m. bij één van de kernen en het brokstuk). De cortex is sterk afgesletten, maar voelt nog ruw aan. Vermoedelijk gaat het om eluviale vuursteen die in de nabijheid van de primaire ontsluiting is ingezameld. De secundaire kernrandkling is duidelijk uit een andere vuursteenvariant vervaardigd. Hier is sprake van fijnkorrelig, translucide beige tot grijze vuursteen. Mediaal rechts is een sterk gerolde cortexrestant aanwezig met een donkergrijze tot bijna antracietachtige kleur. Onmiddellijk onder de cortex is een dunne opake oranje band zichtbaar.

Het combinatiewerktuig eindschrabber/steker is gemaakt op een cortexloze kling met trapeziumvormige doorsnede en een uitgesproken lengtekromming (54x27x9 mm). Het schrabhoofd zit distaal en wordt gevormd door de kernvoet die distaal links een aantal keer is hernomen d.m.v. lamellaire retouches. De schrabberhoek is stomp en benadert de 90°. De steker zit proximaal en is vervaardigd op een dubbele afknotting. De hiel en slagbult zijn voor de afknotting volledig weggewerkt. De steker is een tweetal keer hernomen. (Figuur 193)

Tot slot de kern(fragment)en. Het eerste exemplaar is een matig verbrand fragment (>40x41x19 mm) van een klingenkern. Een groot deel van de tafel en het slagvlak zijn bewaard gebleven en wijzen op een (unidirectionele?) frontale productie. De hoek tussen de tafel en het slagvlak is relatief scherp gehouden (ca. 65-70°). Het slagvlak zelf is d.m.v. een drietal kleinere afslagen ruw gefacetteerd. De slagvlakrand is lichtjes geretoucheerd/afgeschuurd in de richting van de tafel (Figuur 193).



Figuur 193. Puntvondst 10 uit werkput 7. Links een verbrande kern, rechts een combinatie werktuig (schrabber en steker).

De tweede kern (51x46x21mm) is eveneens gericht op een unidirectionele frontale productie. Maar de reductiesequentie is een stuk minder gestructureerd in vergelijking met het kernfragment. Bovendien bezit de kern een reeks scharnierbreuken die ten dele zijn ontstaan door de krijthoudende inclusie die diagonaal door de kern loopt. Mogelijk hebben we hier met een laatste poging te maken voor de opgave van de kern. De hoek tussen slagvlak en tafel is ook hier relatief scherp (ca. 65°) (Figuur 194).



Figuur 194. Puntvondst 11, VNR 50 uit werkput 7.

d) Werkput 8

De vulling van spoor S8073 bevatte een proximaal afslagfragment (> 27x19x3 mm) gemaakt uit een bruine fijnkorrelige vuursteen (VNR 86). De beide boorden zijn duidelijk beschadigd, mogelijk door gebruik van het artefact. Cortexresten ontbreken.

e) Werkput 9

Het onderzoek in werkput 9 leverde in totaal 31 lithische artefacten op.

Bij de aanleg van het vlak kwam ter hoogte van hoofdvak 6 één vondst aan het licht, met name een proximaal microklingfragment uit een zwarte translucide vuursteen. De beide houtskoolrijke kuilen leverden samen drie lithische vondsten op. Kuil S9001 bevatte een eerder regelmatig gevormd

proximaal microklingfragment en een klingvormige afslag eindigend in een scharnierbreuk en met enkele fijne ventrale retouches/beschadiging op de linker boord. Kuil S9002 leverde een afslag uit kwartsiet van Tienen op.

Bij het zeefwerk zijn 27 vuursteenartefacten ingezameld. Het kleine ensemble bestaat uit 19 schilfers, 6 afslag(fragment)en, 1 microkling en 1 werktuig, met name een gekerfde microkling die op de tegenoverliggende boord sporen van beschadiging vertoont. Onder het vondstenmateriaal zijn verschillende vuursteenvarianten te herkennen. Met uitzondering van één afslagfragment, gaat het steeds om fijnkorrelig translucide vuursteen waarvan de kleur varieert van beigegeel over bruin tot en met donkergrijs. Met betrekking tot deze laatste variant kunnen we nog melden dat sporadisch blekere opake zones zijn opgemerkt die een enkele keer in banden voorkomen. Zoals vermeld is slechts één enkel stuk vervaardigd uit een grofkorrelige, in dit geval beigebruine, vuursteen. Naar de oorsprong van dit materiaal hebben we het raden. Vermoedelijk is een deel van de vuursteen lokaal ingezameld. Daarnaast kan het inzamelen over langere afstanden niet worden uitgesloten (dit geldt o.m. voor de afslag uit kwartsiet van Tienen). Bij twee artefacten die tot de donkergrijze vuursteenvariant behoren is cortex vastgesteld. In beide gevallen betreft het een sterk verweerde cortex die bijna volledig afgesleten is maar nog ruw aan voelt. Dit spreekt (rivier)transport over grote afstanden tegen en wijst op het inzamelen in de buurt van de primaire ontsluiting.

Tabel 40. Overzicht steentijd materiaal werkput 9.

	n (TKW)	%
<i>Niet gemodificeerd</i>		
schilfers	19	61,3
afslag(fragment)en	7 (1)	25,8
(micro)kling(fragment)en	3	9,7
kernen	-	-
kernvernieuwing	-	-
brokstukken	-	-
<i>Gemodificeerd</i>		
werktuigen	1	3,2
werktuigproductie	-	-
TOTAAL	30 (1)	100

Wegens het lage vondstaantal en de zeer diffuse vondstspreading is het onmogelijk gefundeerde uitspraken te doen over de vindplaats. De vondstdichtheid op het onderzochte terrein bedraagt amper 0,17 vondsten/m² zonder dat hierbinnen duidelijke clusters zijn te herkennen. Vijf artefacten (18,5%) vertonen sporen van verbranding, maar ook deze bevinden zich niet in elkaars nabijheid zodat er van de aanwezigheid van haarden geen sprake lijkt te zijn. Ook met betrekking tot de datering van de vindplaats moeten we het antwoord grotendeels schuldig blijven. Onder de vondsten bevinden zich geen duidelijk dateerbare stukken. Enkel voor de afslag uit kwartsiet van Tienen kunnen we onder voorbehoud een datering op het eind van het vroeg mesolithicum suggereren. Het gebruik van kwartsiet van Tienen kent namelijk een korte bloeiperiode tussen ca. 8250 en 7500 vr. Chr.¹⁵⁰. De microklingen kunnen eveneens zonder al te veel problemen in het mesolithicum worden geplaatst,

¹⁵⁰ Perdaen *et al.* 2009

hoewel bij één van de exemplaren aan het intentioneel karakter van de afhaking kan getwijfeld worden. Voor de overige vondsten geldt 'prehistorie onbepaald'.

De inzichten met betrekking tot de verticale spreiding van de vondsten in de bodem zijn eveneens beperkt. Wel lijkt het er sterk op dat de vindplaats reeds grotendeels is afgetopt en het merendeel van de vondsten in de teelaarde (Ap/Ap2) is opgenomen. De overgrote meerderheid van de vondsten werd namelijk aangetroffen in de contactzone tussen de Ap/Ap2 en het onderliggende zandsubstraat. Met name in de bovenste 10 cm is ca. 85-90% van de vondsten aangetroffen. Dieper is het aantal vondsten verwaarloosbaar klein, vandaar dat het onderzoek op een diepte van -20 cm (niveau 4) is gestopt. In de verticale spreiding is er geen duidelijk verschil merkbaar tussen de chips en het groter debitagemateriaal. Deze waarnemingen hoeven niet te verwonderen aangezien de vindplaats reeds 10 jaar gekend en onderzocht is door oppervlaktekartering.¹⁵¹

De afgelopen jaren zijn ter hoogte van Heindonk-Kleine Bergen niet minder dan 234 artefacten opgeraapt. Zowel het vondstenspectrum als de grondstofsamenstelling (o.m. Wommersomkwartsiet, kwartsiet van Tienen, Ftaniet) wijst op het palimpsestkarakter van de vindplaats. De vondsten duiden op een aanwezigheid in zowel het vroeg- als laat mesolithicum en het midden/laat neolithicum. Op het vlak van de datering heeft het huidige onderzoek weinig of geen bijkomende informatie opgeleverd. De aanwezigheid van kwartsiet van Tienen en enkele microklingen onderschrijft een datering in het (vroeg) mesolithicum voor een deel van de vondsten. De belangrijkste verdienste is vooral te vinden in de vaststelling van het sterk afgetopte karakter van de vindplaats ten gevolge van erosie (?) en landbouw.

f) Werkput 10

Bij het onderzoek van werkput 10 zijn in totaal 394 lithische vondsten geborgen. Bij de aanleg van het vlak kwamen twee vondsten aan het licht. Het zeefwerk zorgde voor 392 vondsten. Het onderzoek van de sporen leverde geen bijkomen vondsten op.

Het ensemble bestaat voor bijna 80% uit schilfers (n=311; 78,9%). De tweede belangrijkste debitagegroep vormen de afslagen (n=59; 15%), gevolgd door de microklingen en kernvernieuwingstukken (n=5; 1,3%). De brokstukken (n=2; 0,5%) en kernen (n=1; 0,3%) sluiten het lijstje af. Werktuigen zijn minimaal 10 maal (2,5%) aangetroffen. Het gaat hierbij om 3 microklingen met afgestompte boord, 2 geretoucheerde afslagen, 1 boor/krombeksteker, 3 schrabbers en 1 bifaciaal fragment. Volledigheidshalve moeten we hier nog vier fragmenten met polijstsporen aan toevoegen (2 afslagen en 2 schilfers). Gepolijste fragmenten worden namelijk vaak als aparte werktuigcategorie opgenomen. Hier is daar omwille van hun klein formaat en het ontbreken van additionele retouches van afgezien. We gaan er van uit dat de bijl(fragment)en na hun opgave als vuursteenbron zijn aanzien en als kern zijn aangewend voor de productie van dragers. We beschouwen de artefacten met polijstsporen m.a.w. als debitageafval.

¹⁵¹ Bogemans *et al.* 2010; Meylemans & Dils 2014

Tabel 41. Overzicht steentijdmateriaal werkput 10

	n (KW)	%
<i>Niet gemodificeerd</i>		
schilfers	311	78,9
afslag(fragment)en	57 (2)	15
(micro)kling(fragment)en	4 (1)	1,3
kernen	1	0,3
kernvernieuwing	5	1,3
brokstukken	2	0,5
<i>Gemodificeerd</i>		
werktuigen	10	2,5
werktuigproductie	1	0,3
TOTAAL	394	100,1

Zoals hoger aangegeven zijn er drie microklingen met afgestompte boord aangetroffen. Drie keer gaat het om mediale fragmenten. Het eerste exemplaar (2/17/1) is zwaar verbrand en in het bezit van direct steile retouches op de rechter boord (>14x8x3 mm). Bij het tweede exemplaar (9/47/1) is het de linker boord die is afgestompt (>19x10x2 mm). De gebruikte vuursteen is fijnkorrelig en donker grijs van kleur met heel veel bleke vlekken. Bij het derde exemplaar (2/31/3) is eveneens de linker boord afgestompt zij het slechts partieel (>16x14x3 mm). In de gebruikte vuursteen lijken de bleke vlekken te ontbreken.

De beide geretoucheerde afslag(fragment)en (2/38/3 & 9/49/3) bezitten eveneens enkele gemeenschappelijke kenmerken. Beiden bezitten ze dorsaal links cortexresten en op de rechter boord direct fijne retouches. Mogelijk zijn ze ook gemaakt uit dezelfde vuursteenvariant, een fijnkorrelige donkergrijze vuursteen met blekere vlekjes en zones. Ze meten respectievelijk >16x17x4mm en 22x17x6 mm.

Het boor/krombekstekerfragment (9/58/4) is eveneens uit een donkergrijze fijnkorrelige vuursteen gemaakt, maar hier overheersen – net zoals bij één van de microklingen met afgestompte boord – de bleke vlekken. Van dit werktuig is enkel de kop bewaard (>17x16x7 mm), geen cortex.

Schrabbers zijn drie maal aangetroffen en drie maal gaat het om relatief kleine exemplaren. Het kleinste exemplaar (2/46/6) kan worden omschreven als duimnagelschrabber (15x16x5 mm) en is wederom uit een donkergrijze vuursteen met kleine bleke vlekjes vervaardigd. Het proximale deel en het daarbij aansluitende deel van de rechter boord bezit direct steile retouches, het distale deel van deze boord bezit indirect schuine retouches. De linker boord is licht beschadigd maar verder onbewerkt. Cortex ontbreekt. De tweede schrabber, uit een fijnkorrelig zwarte vuursteen (2/48/3), is rondom rond geretoucheerd en meet 23x26x10 mm. Het bezit een licht getand uiterlijk met direct schuin tot steile retouches die zowel schelpvormig als lamellair kunnen zijn en hier en daar duidelijk meermaals hernomen. Ook bij dit exemplaar ontbreken cortexresten. Het derde exemplaar is aangetroffen bij de aanleg van het vlak en is vervaardigd uit een oranjebruine vuursteen. Het gaat om een meervoudig gebroken distaal fragment (>20x27x9 mm) met schuine lamellaire retouches.

Het laatste werktuig (6/2/55) betreft een klein bifaciaal bewerkt fragmentje (>12x4x2 mm). Het stuk wordt momenteel onder voorbehoud geïnterpreteerd als een schachtdoornfragment. Op het eerste zicht is het hiervoor nogal fijn van uitvoering. Anderzijds hoort het artefact nog minder thuis bij de gekende middenmesolithische microliettypes met vlakke retouches.

Werktuigproductieafval is mogelijk één keer aangetroffen (1/39/1). Het gaat om een mediaal microklingfragment gebroken in een kerf (>15x10x4 mm). Vaak worden dergelijke fragmenten met de productie van microlieten in verband gebracht, maar dat lijkt hier niet het geval te zijn. Microklingen gebroken in een kerf worden namelijk vaak aanzien als mislukte kerfresten; als artefacten waarbij het kerfhalveringsprocedé is fout gelopen. Het kerfhalveringsprocedé wordt in de eerste plaats gebruikt om de hiel en slagbult te verwijderen, hierdoor ontstaat op de drager een schuin lopend ventraal breukvlak (een zgn. *piquant trièdre*) dat vervolgens d.m.v. retouches in model wordt gebracht. Hier is dit niet het geval aangezien de kerf distaal zit. Het distale uiteinde is vaak zonder de hulp van het kerfhalveringsprocedé in de juiste vorm te retoucheren. Het wordt wel toegepast als het uiteinde eindigt op b.v. een scharnierbreuk, cortex of een inclusie, m.a.w. op een onregelmatigheid die niet eenvoudigweg kan worden weggeretoucheerd. Daarnaast kan de toepassing distaal ook om meer esthetische redenen zijn gebeurd. Het min of meer rechtlijnige verloop van de breuk zorgt namelijk voor een verzorgder afwerking. Geen van beide redenen heeft hier een rol gespeeld. Het dorsaal vlak is rechts namelijk nog voor bijna 2/3de bedekt met cortex, terwijl voor de productie van microlieten cortexloze dragers de voorkeur wegdragen. De rechter boord, aansluitend bij de kerf, bezit wel de voor microlieten kenmerkende steile retouches. Maar, afwijkend zijn dan weer de ventraal schuine retouches op de linker boord.

Onder het vondstenmateriaal zijn verschillende vuursteenvarianten te herkennen. Zowel op vlak van de kleur als textuur zijn duidelijke verschillen op te merken. De kleur varieert van bleekbeige over (rood)bruin tot en met donkergrijs, zelfs zwart. Donkergrijze vuursteen met blekere opake vlakken is eveneens aanwezig (corticale holten). De textuur gaat van zeer fijn translucide tot matig grofkorrelig opake vuursteen. Uitgesproken grofkorrelige vuursteen is niet aangetroffen. Cortexresten zijn eerder zeldzaam. Het gaat hierbij voornamelijk om een uiterst dunne krijt(?)cortex die soms nog lichtjes ruw aanvoelt. Opvallend is dat het merendeel van deze corticale vondsten uit hoofdvak 9 afkomstig is en dat het daarbij om producten gaat die voornamelijk uit de ontschorsingsfase stammen (cortexpercentages boven 50%). Een enkele keer is een uitgesproken rolcortex vastgesteld wat er op wijst dat net zoals in werkput 9 zowel lokaal als exotisch materiaal is aangewend. Naast vuursteen is ook het sporadisch gebruik van kwartsiet vastgesteld. Het betreft hier een afslag uit kwartsiet van Tienen en twee splinters uit een niet nader determineerbare grofkorrelige variant.

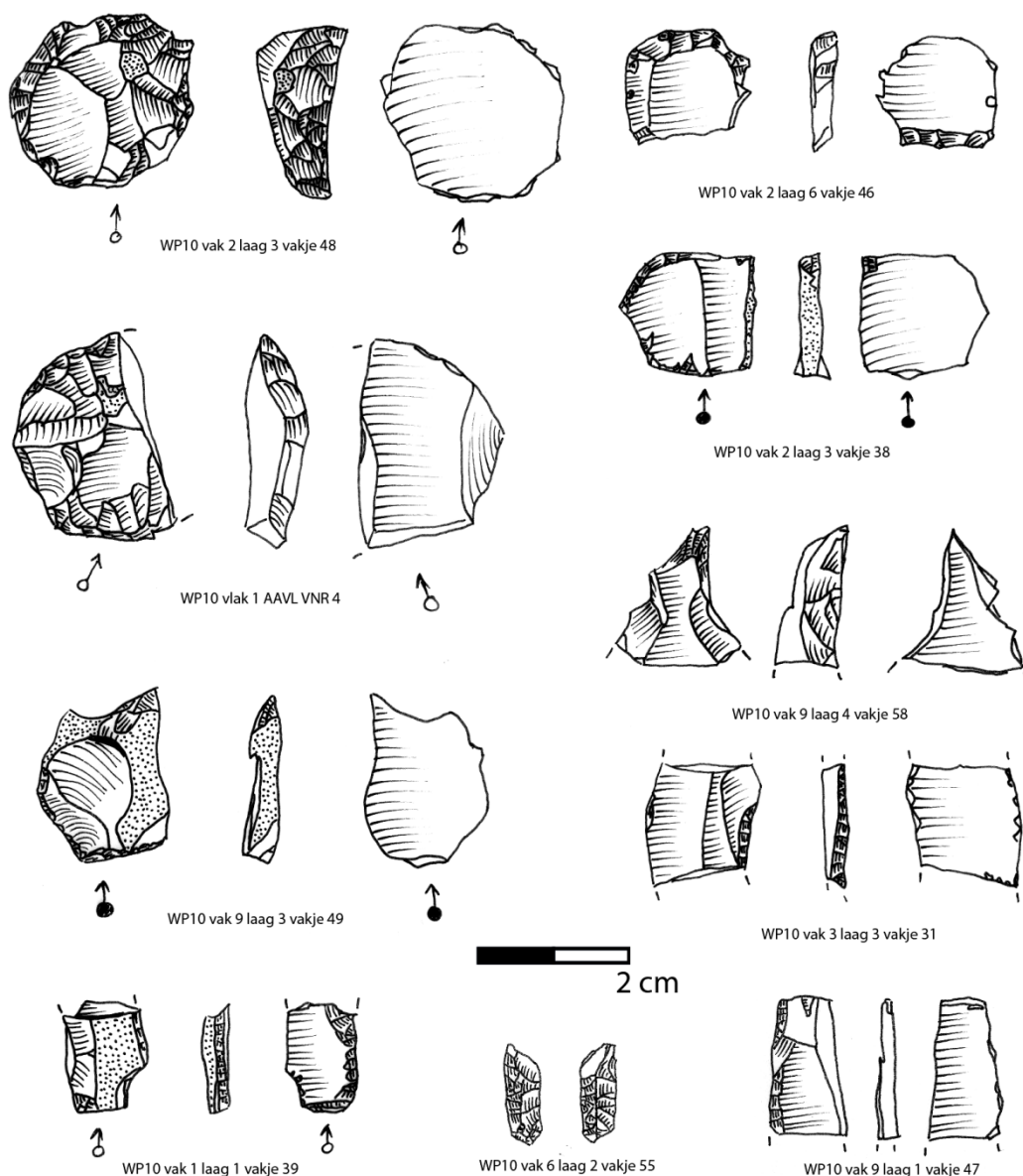
Op de debitagekenmerken hebben we weinig zicht. Gezien het ontbreken van duidelijke debitageclusters is het weinig zinvol een dergelijke studie door te voeren. Bovendien zijn er aanwijzingen dat er verschillende occupatiefases in het materiaal aanwezig zijn. We beperken ons dan ook tot een aantal algemene indrukken. De debitage lijkt in de eerste plaats gericht op de productie van afslagen (n=59; 15%). Microklingen zijn slechts beperkt aanwezig (n=5; 1,3%). Dit beeld wijzigt nauwelijks wanneer we kijken naar de geselecteerde dragers. Met uitzondering van de geretoucheerde microklingen lijken voor alle aangetroffen werktuigtypes afslagen de geprefereerde dragers te vormen. Anderzijds mag de productie van microklingen niet worden onderschat. Zo bezit het enige kernfragment (2/36/5) een reeks microklingnegatieven. Daarnaast zijn we in het bezit van een drietal kernrandklingen uit verschillende stadia van de reductiesequentie. De investering in de kernrand zelf is eerder beperkt. Het gaat hierbij voornamelijk om partiële unilaterale voorbereiding waarbij optimaal gebruik wordt gemaakt van de natuurlijke morfologie van de knol (2/35/4). Onder de microklingen komen exemplaren voor die nog in belangrijke mate door cortex zijn bedekt (o.m. 2/38/5), wat er op wijst dat de productie van microklingen vrij snel is opgestart. Kernvernieuwing is eveneens vastgesteld, o.m. onder de vorm van een kernrandafslag (6/8/2) en een kernflankafslag (2/46/7). Kernrandkling 2/35/3 kan op zijn beurt geïnterpreteerd worden als een zgn. *néo-crête* (volledig cortexvrij). Ook aan het slagvlak is de nodige aandacht geschonken. Dit bewijst o.m. het kernfragment met zijn centripetaal gefacetteerd slagvlak. Daarnaast zijn er onder de debitageresten verschillende artefacten aanwezig met een tweevlakkige of ruw gefacetteerde hiel.

De vondststrooiing laat slechts een zwakke clustering zien. Het zijn in de eerste plaats de hoofdvakken 1 t.e.m. 9 die vondsten hebben opgeleverd. Dit is ook de zone waar een textuur B-horizont is vastgesteld. In dit opzicht lijkt er duidelijk sprake te zijn van een relatie met de bodem. De hoofdvakken 10 t.e.m. 14, waar deze bodem ontbreekt, hebben samen slechts 5 vondsten opgeleverd. We mogen dan ook aannemen dat de vindplaats hier reeds in belangrijke mate is afgetopt. Eenzelfde beeld kwam ook uit het proefputtenonderzoek naar voren. Daarnaast zijn er in deze zone verschillende recente verstoringen/sporen vastgesteld die ervoor gezorgd hebben dat een aantal testvakjes niet zijn gezet. Het beeld is m.a.w. lichtjes vertekend.

De gemiddelde vondstdichtheid bedraagt ca. 1,4 vondsten/m² (394 vondsten/280m²). Wanneer enkel rekening wordt gehouden met de hoofdvakken waar is uitgebreid na de testfase ligt de vondstdichtheid iets hoger, namelijk op ca. 2,2 vondsten/m² (387 vondsten/180m² (hoofdvak 1 tem9)).

Verticale spreiding van de vondsten laat na een lichte piek in niveau 2 een geleidelijke terugval van het aantal vondsten zien.

Een datering kleven op de vindplaats blijft moeilijk. De schaarse chronologische indicatoren uit het vooronderzoek wezen reeds op een menselijke aanwezigheid in het vroeg- en laat mesolithicum, en het finaal neolithicum/bronstijd. Dit beeld wordt door het huidige onderzoek niet tegengesproken, maar is ook niet verder verduidelijkt. Het vermoedelijke schachtdoornfragment (6/2/55) en de afslagen/schilfers met polijstsporen (o.m. 1/39/1 & 5/29/2) wijzen op een datering in de tweede helft van het neolithicum of het begin van de metaaltijden. De afslag uit kwartsiet van Tienen (1/50/5) is dan weer kenmerkend voor het vroeg mesolithicum. De overige artefacten laten zich moeilijker dateren. Typische laatmesolithische artefacten zijn evenwel niet aangetroffen.



Figuur 195. Selectie van artefacten uit werkput 10.

g) Werkput 11

Slechts één testvakje leverde een vondst op, meer bepaald een chip.

8.3.5 Natuursteen

In totaal werden er 52 (30 uit werkput 6, 1 uit werkput 7 en 21 uit werkput 8) fragmenten natuursteen teruggevonden. Het gaat voornamelijk om bewerkte of onbewerkte stukken kwartsitische zandsteen en fragmenten tefriet of basaltlava (20 fragmenten), naar alle waarschijnlijkheid afkomstig van een maalstenen. Van twee stukken steen kan niet worden gezegd of ze een antropogene functie hebben gehad. De kwantificatie van de tefriet stelde een probleem, aangezien de fragmenten heel poreus waren en snel verbrokkelden. Tijdens de vondstverwerking was het dan ook uitermate moeilijk om de

functie van deze fragmenten nog te achterhalen. Deze fragmenten waren vermoedelijk als afval in de greppel S8040 (werkput 8) gedeponneerd.

De verticale spreiding van de vondsten uit de steentijdopgraving vertoont eenzelfde beeld als het verbrand bot. Ook hier zijn het voornamelijk de eerste drie niveaus die vondsten opleveren, met een lichte piek in niveau 2.

Uit de beekmeander in werkput 6 werden drie bewerkte stenen verzameld. Het eerste exemplaar lijkt een stuk van een handmolen uit zandsteen te zijn. Het exemplaar vertoont lineaire groeven. Deze groeven werden in de maalvlakken geslepen om het malen te bevorderen en het meel naar de buitenkant te leiden.¹⁵²

Ook bij het zeven van de monsters uit werkput 10 is natuursteen verzameld. Natuursteenfragmenten zijn hier 35 maal aangetroffen. Het gaat hierbij om relatief kleine hoekige fragmenten waarvan redelijkerwijze kan worden aangenomen dat ze door de mens naar de vindplaats zijn getransporteerd. Met andere woorden kiezels en keien uit kwarts en vuursteen zijn buiten beschouwing gelaten, evenals de kleine fragmentjes die uit de dieper gelegen grindbandjes afkomstig zijn. Een grondige determinatie van de gesteenten heeft niet plaatsgegrepen. Voorlopig kan niet veel meer gezegd worden dan dat zich onder de fragmenten verschillende stukken zandsteen en tefriet bevinden. Het gaat hierbij, met uitzondering van de tefriet, om sterk verspreide geïsoleerde vondsten. Tefriet wordt steeds in kleine aantallen bij elkaar gevonden, maar dat heeft vermoedelijk met het broze karakter van het gesteente te maken. Tefriet verbreekt zeer gemakkelijk na verblijf in de zure zandgrond. De verticale spreiding van de vondsten vertoont eenzelfde beeld als het verbrand bot. Ook hier zijn het voornamelijk de eerste drie niveaus die vondsten opleveren, met een lichte piek in niveau 2 (Tabel 42).

Tabel 42. Kwantificering van de hoeveelheden natuursteen in de zeefresiduen van werkput 10.

	Natuursteen	
	n	%
niveau 1	9	25,7
niveau 2	15	42,9
niveau 3	9	25,7
niveau 4	1	2,9
niveau 5	1	2,9
TOTAAL	35	100,1

¹⁵² Schryvers 2001, p.59.



Figuur 196. Maalsteen van ronde handmolen uit beekmeander in werkput 6.

Een soortgelijk stuk handmolen werd gevonden in waterput S6021-6022 uit werkput 6. Dit exemplaar heeft eveneens een gegroefd oppervlak. Achteraan lijkt een uitsparing gemaakt te zijn. Mogelijk was dit de plek waar het handvat aan verbonden was (Figuur 196).

Dergelijke ronde handmolens werden gebruikt voor de verwerking van graan en olierijke zanden. Ze komen in gebruik vanaf de late ijzertijd en kennen hun hoogtepunt in de Romeinse periode. Een handmolen bestaat uit twee ronde stenen die worden verbonden met elkaar via een (houten) as. De onderste steen staat vast, terwijl de bovenste wordt rondgedraaid door middel van een handvat dat zich in een holte aan de zijkant van de steen bevindt.¹⁵³

¹⁵³ Schryvers 2001, p.58.



Figuur 197. Stuk maalsteen van een handmolen uit waterput S6021-6022 in werkput 6 (boven: achterkant, onder: voorkant).

In dezelfde beekmeander werd er een tweede stenen fragment aangetroffen. Het gaat vermoedelijk om een vijzel van zeer grove of ietwat conglomeratische kwartsitische zandsteen. Deze vertoont één afgeronde zijde, de andere zijde was beschadigd, maar was vermoedelijk ook afgerond. Bovenaan was het oppervlakte volledig vlak gemaakt.



Figuur 198. Stenen vijzel uit beekmeander in werkput 6.

Het derde fragment uit de beekmeander betreft eveneens een maalsteen uit zandsteen. Het voorwerp heeft één ruwe zijde, deels vlakke zijde en één bewerkte vlakke zijde. Vermoedelijk gaat het om de ligger van een maalsteen, de looper werd niet aangetroffen. Soortgelijke maalstenen kunnen in verschillende vormen voorkomen en zijn de voorloper van de eerder besproken handmolens uit de Romeinse periode.



Figuur 199. Fragment van een maalsteen uit beekmeander in werkput 6.

8.3.6 *Metaal*

Er werden in totaal 10 fragmenten metaal verzameld (1 uit werkput 8 en 9 uit werkput 6). Het merendeel betreft onbepaalde, vaak versinterde stukjes metaal. Er konden slechts twee stukken metaalslak herkend worden uit kuil S6031 en uit waterkuil S6016. Zij werden vermoedelijk als afval in deze kuilen gedeponeerd. Uit een recente greppel S6024 en waterput S6021-6022 werd nog een geërodeerde ijzeren spijker verzameld (alle in werkput 6).

8.3.7 *Verbrand bot*

Verbrand bot is 24 maal aangetroffen. Steeds gaat het om kleine, geïsoleerde, wit gecalcineerde fragmenten. Soortdeterminatie kan hierbij bij voorbaat worden uitgesloten. Door de verbranding hermineraliseren de botten, krimpen ze en worden ze zeer gevoelig voor fragmentatie (Van Neer et al. 2005). Hierdoor zijn slechts zelden identificeerbare fragmenten aanwezig. Standaard wordt voor de aanmaak van verspreidingskaarten met het gewicht gewerkt, maar aangezien het hier losse fragmenten betreft met een vergelijkbare grootte is niet tot het wegen van de fragmenten overgegaan. Met betrekking tot de verticale spreiding van de vondsten valt op dat vooral de bovenste drie niveaus botfragmenten hebben opgeleverd, daarna neemt het aantal fragmenten vrij snel af (Tabel 43).

Tabel 43. Kwantificering van de hoeveelheden verbrand bot in de zeefresiduen.

	Verbrand bot	
	n	%
niveau 1	7	29,2
niveau 2	7	29,2
niveau 3	6	25
niveau 4	3	12,5
niveau 5	1	4,2
TOTAAL	24	100,1

8.4 Specialistisch onderzoek

Door BIAx (W. van der Meer en S. Lange)

Tijdens het onderzoek zijn diverse monsters verzameld uit elke in het veld herkende structuur en andere sporen die mogelijk een aanvulling kunnen leveren op het archeologisch onderzoek en de gestelde onderzoeksvragen. Alles samen gaat het om 3 macrorestenmonsters, 5 pollenmonster (waterput en waterkuilen) en 4 houtmonsters (waterput). Er werden tevens 6 monsters voor ¹⁴C-analyse geselecteerd. Hieruit volgde een voorstel tot uitwerking van een aantal genomen monsters en de reden tot uitwerking.

8.4.1 ¹⁴C-datering

Op het veld werd getracht om telkens per structuur een aantal paalkuilen te bemonsteren. De voorkeur ging daarbij uit naar sporen die op het eerste zicht voldoende organisch materiaal bevatten. Uit bepaalde structuren werd weinig of geen diagnostisch materiaal verzameld, waardoor inzichten met betrekking tot de chronologische positie ontbreken. Een ¹⁴C-datering zou in dit geval meer duidelijkheid kunnen brengen aangaande de ouderdom van de sporen en de structuren.

In werkput 6 werden waterkuilen S6017/6033/6034 en S6016 geselecteerd voor verdere datering via de C14-methode. Hierdoor zou het gebruik van de waterkuilen kunnen gedateerd worden en een mogelijke fasering voor/tijdens/na de waterputten bepaald kunnen worden.

De genomen stalen voor datering van structuren in WP2 en WP7 bevatten niet voldoende materiaal voor een betrouwbare datering.

Tabel 44. Mechelen-Willebroek -TMVW drinkwatertoevoerleiding (Walem-Tisselt), beknopt overzicht van de resultaten van het ¹⁴C-onderzoek van de meilers en de waterputten. Verklaring: hk = houtskool; v = verkoold.

Labcode	put	spoor	Vondst	materiaal	BP	+/-	calibratie (2σ)	periode
Poz-70291	9	2	4	eik, spint, hk	195 5	± 30 BP	38 v.C.-123 n.C.	Romeinse tijd
Poz-70292	9	1	1	linde, hk	192 0	± 30 BP	3-204 n.C.	Romeinse tijd
Poz-70293	6	16	67	gerst, graankorrel (v)	206 0	± 30 BP	170 v.C.-4 n.C.	L IJZ-Romeinse tijd
Poz-70294	6	34	71	gerst, graankorrel (v)	205 5	± 30 BP	168 v.C.-16 n.C.	L IJZ-Romeinse tijd
Poz-70295	6	22	134	gerst, graankorrel (v)	214 5	± 30 BP	355-58 v.C.	late ijzertijd
Poz-70297	6	19	133	duivenboon, zaad (v)	179 5	± 30 BP	132-328 n.C.	Romeinse tijd

Tabel 45 Heffen-Schotelveldstraat, Vindplaats 2 en Heindonk-Steenweg, Vindplaats 7, administratieve gegevens van de bulkstalen voor uitsluitend ¹⁴C-datering.

Put	spoor	vondst	Context	datering	vol. (l)
2	275	111	Paalkuil	?	3
7	26	82	Paalkuil	?	1,5
7	35	83	Paalkuil	?	2,5

8.4.2 Macrobotanisch, palynologisch en houtskoolonderzoek

8.4.2.1 Inleiding

Bij het botanisch macroresten-onderzoek wordt de aanwezigheid van macroresten (zowel plantaardig als dierlijk) bestudeerd en geanalyseerd. Deze botanische resten kunnen, zeker als ze onder de grondwatertafel liggen, duizenden jaren bewaard blijven. De aanwezige botanische macroresten geven een beeld van de lokale vegetatie, die ter plekke, in de nabijheid van het onderzochte spoor, aanwezig was. Bij een macrobotanisch onderzoek wordt niet enkel gekeken naar de botanische resten, maar ook resten van andere organismen, zoals insecten, wormen, schimmels en schelpen. Tezamen met de plantaardige resten vormen zij een goed beeld van de lokale milieuomstandigheden en/of lokale voedsel economie in het verleden.

Om informatie te kunnen inwinnen over de lokale milieuomstandigheden in het verleden in deze zone werden bodemon monsters uit waterkuil S6017/33/34 en de beide waterputten positief gewaardeerd en geanalyseerd.

Een palynologisch onderzoek heeft als doel het landschap te reconstrueren dat zich in de iets ruimere omgeving rond de bemonsterde context bevond op het moment van vorming van de bemonsterde grondlaag. Deze analyse geeft een schat aan informatie over de mate waarin het landschap onder invloed stond van de mens en op welke manier dit dan wel is gebeurd.

Om een beter beeld te krijgen van het landschap ten tijde van de ingebruikname van de waterkuil en waterputten in werkput 6, werden waterkuil S6026 en de beide waterputten geselecteerd voor waardering en bij positieve waardering, geselecteerd voor analyse.

8.4.2.2 Materiaal en methode

a) Pollenstalen

Tijdens het veldwerk zijn pollenbakken geslagen in de vullagen van meerdere diepe sporen. Hiervan zijn drie pollenbakken uit drie sporen geselecteerd voor inventarisatie. De pollenbakken zijn genomen uit twee waterputten en een waterkuil (*figuur 200, figuur 201 en figuur 202*). Van deze pollenbakken zijn één of twee lagen van organisch sediment onderzocht.

Uit de betreffende lagen in de pollenbakken zijn substalen genomen in het laboratorium van BIAAX Consult. Uit elk van de pollenbakken uit waterput S6.019 en S6.022 zijn twee pollenstalen genomen, uit de pollenbak uit waterkuil S6.026 is één pollenstaal genomen. De administratieve gegevens van de monsters staan in Tabel 46.

Tabel 46. Heindonk-Steenweg, Vindplaats 6, administratieve gegevens van de pollenmonsters.

Put	vondst	spoor	vulling	diepte in bak	labnummer	vol (ml)	context	datering
6	M 138	19	6	6-7 cm	BX6758	4	waterput	132-328 n.C.
6	M 138	19	7	23-24 cm	BX6759	4	waterput	132-328 n.C.
6	M 139	22	6	24-25 cm	BX6760	5	waterput	355-58 v.C.
6	M 139	22	7	37-38 cm	BX6761	5	waterput	355-58 v.C.
6	M 39	26	5 basis	23-24 cm	BX6762	8	waterkuil	?



Figuur 200. Heindonk-Steenweg, Vindplaats 6, coupefoto Waterput S6.019 (© BAAC Vlaanderen bvba).



Figuur 201. Heindonk-Steenweg, Vindplaats 6, coupefoto Waterput S6.022 (© BAAC Vlaanderen bvba).



Figuur 202 Heindonk-Steenweg, Vindplaats 6, coupefoto Waterkuil S6.026 (© BAAC Vlaanderen bvba).

b) Bulkstalen

BAAC Vlaanderen heeft in overleg met Onroerend Erfgoed vier zeefstalen uit evenzoveel sporen van Vindplaats 6 geselecteerd voor macrorestenonderzoek (*tabel 47*). De monsters zijn afkomstig uit twee waterputten en twee waterkuilen. Verder zijn er twee bulkstalen aangemerkt voor anthracologisch onderzoek. Deze stalen zijn afkomstig uit twee vermoedelijke meilers op Vindplaats 9 (*tabel 48*). Daarnaast zijn er nog drie bulkstalen geselecteerd voor alleen ¹⁴C datering (*tabel 49*). Deze zijn afkomstig uit paalkuilen, aangetroffen op twee andere vindplaatsen in het project (WP 2 en WP 7).

Tabel 47 *Heffen-Steenweg op Heindonk, Vindplaats 6, administratieve gegevens van de macrorestenmonsters.*

Put	spoor	vondst	Context	datering	vol. (l)
6	16	67	waterkuil	170 v.C.-4 n.C.	5
6	19	134	waterput	132-328 n.C.	5,5
6	22	133	waterput	355-58 v.C.	6,5
6	34	71	waterkuil	168 v.C.-16 n.C.	5.5

Tabel 48 *Heindonk-Rupeldijk, Vindplaats 9, administratieve gegevens van de houtskoolmonsters.*

Put	spoor	vondst	Context	datering	vol. (l)
9	1	1	Meiler	3-204 n.C.	4,5
9	2	4	Meiler	38 v.C.-123 n.C.	6

Tabel 49 *Heffen-Schotelveldstraat, Vindplaats 2 en Heindonk-Steenweg, Vindplaats 7, administratieve gegevens van de bulkstalen voor uitsluitend ¹⁴C-datering.*

Put	spoor	vondst	Context	datering	vol. (l)
2	275	111	Paalkuil	?	3
7	26	82	Paalkuil	?	1,5
7	35	83	Paalkuil	?	2,5

8.4.2.3 Monsterpreparatie**a) Pollenstalen**

De pollenstalen zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.¹⁵⁴ De pollenbakken zijn na monsternamen gefotografeerd. De genomen submonsters hebben een volume van vier tot acht milliliter. Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk staal een vaste hoeveelheid sporen van een wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*) toegevoegd.¹⁵⁵ De bereiding is uitgevoerd door M. Hagen van de Vrije Universiteit van Amsterdam.

b) Bulkstalen

De negen bulkstalen voor macroresten- houtskool- en dateringsonderzoek zijn door BIAAX *Consult* met leidingwater gezeefd over een kolom zeven. Van elk grondmonster is een submonster van 0,5 liter gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,25 mm, de rest van het monstervolume is gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,5 mm. Van elk monster is vooraf aan het zeven een substaal genomen voor eventueel andersoortig onderzoek. De zeefresiduen zijn nat opgeslagen in potten. De zeefresiduen van de stalen voor houtskoolonderzoek zijn aan de lucht gedroogd en opgeslagen in vondstzakken.

8.4.2.4 Vooronderzoek en selectie

Het onderzoek van pollen en botanische macroresten is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit een inventarisatie en waardering en had als doel om tot een selectie te komen voor de tweede fase.

a) Pollen en microfossielen

De pollenpreparaten zijn geïnventariseerd met gebruik van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) bij een vergroting van 10x40. Daarbij is de soorten- en pollenrijkdom van het materiaal en de aantasting van het pollen geëvalueerd en de pollensamenstelling van elk monster is globaal vastgesteld. De inventarisatie is uitgevoerd door M. van Waijen. De resultaten zijn weergegeven in.

Van de vijf pollenstalen bevatten er twee onvoldoende pollen voor een zinvolle telling. De andere drie bevatten, na bereiding van extra preparaten van het pollenresidu, wel voldoende pollen. De conservering van het pollen in de drie stalen is redelijk tot goed. Van de drie pollenstalen met voldoende pollen is één afkomstig uit waterput S6.019 en komen er twee uit waterput S6.022. Het pollenspectrum is in grote lijnen vergelijkbaar: weinig boompollen, geen heipollen en veel graspollen. De stalen uit de onderste vullingen van beide sporen bevatten pollen van cultuurgewassen, daarnaast bevatten de stalen uit S6.022 ook sporen van mestschimmels.

b) Botanische macroresten

De zeefresiduen zijn door W. van der Meer geïnventariseerd met een opvallend-lichtmicroscop (Wild M8Z) met vergroting tot 10x5 voor de periode van ongeveer één uur. De resultaten van de waardering staan in.

Al de monsters bevatten botanische macroresten. Beide waterkuilen (S6.016 en S6.034) bevatten alleen verkoolde macroresten. De beide waterputten (S6.019 en S6.022) bevatten naast verkoolde

¹⁵⁴ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989, met modificaties van Konert (2002).

¹⁵⁵ Stockmarr 1971.

macroresten ook onverkoolde. De conservering van het verkoolde materiaal is overwegend goed, dat van het onverkoolde materiaal is goed in S6.022 en slecht in S6.019.

8.4.2.5 Selectie

Het selectieadvies luidde om de macrorestenstalen uit S6.022 en S6.034 nader te onderzoeken, in combinatie met het pollenstaal uit de onderste laag van S6.022 en eventueel ook dat uit S6.019. In overleg met Onroerend Erfgoed en de belanghebbende partijen is besloten om het advies op te volgen, hierbij werd afgezien van verder onderzoek van het pollenstaal uit S6.019.

8.4.2.6 Vervolgonderzoek en interpretatie

a) Pollen en microfossielen

Voor de analyse is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) met vergrotingen van maximaal 10x100 en/of fasecontrastmicroscopie. Het aanwezige pollen is steekproefsgewijs geteld. De steekproefgrootte of pollensom bedraagt 600 en is inclusief boompollen, niet-boompollen en sporen van varens en mossen. De identificatie is verricht aan de hand van de pollencollectie van BIAX *Consult* en met behulp van determinatieliteratuur.¹⁵⁶ Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug.¹⁵⁷ M. van Waijjen voerde de pollenanalyse uit.

De resultaten van de analyse worden weergegeven in tabelvorm. De indeling van de tabel berust op de verdeling van de pollentypen in basale vegetatiecategorieën zoals bos op droge grond, heide, grasland etc.

b) Botanische macroresten

De analyse is uitgevoerd door de Wouter van der Meer. Gebruik is gemaakt van hetzelfde type microscoop als bij de waardering. Indien soortdeterminatie vroeg om morfologische analyse op niveau van individuele cellen, is eveneens gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) met vergroting tot 10x40. Van beide monsters zijn de fracties in hun geheel onderzocht. Tijdens de analyse zijn de herkenbare plantaardige resten op basis van hun morfologische kenmerken gedetermineerd. Daarbij is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAX *Consult*.¹⁵⁸ Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.¹⁵⁹ Bijzondere gedetermineerde resten zijn opgeslagen in het archief voor botanische macroresten van BIAX *Consult*.

De analyse heeft geleid tot een lijst van de soorten met het aantal macroresten of een abundantiescore. Om deze soortenlijst te ordenen zijn cultuurgewassen onderscheiden van wilde soorten. De cultuurgewassen zijn vervolgens ingedeeld in categorieën gebaseerd op hun economische rol. De wilde soorten zijn ingedeeld op basis van hun oecologische groep, zoals bepaald door Arnolds & Van der Maarel.¹⁶⁰ Het systeem van Arnolds en Van der Maarel is overzichtelijk omdat het iedere soort in een enkele standplaatscategorie plaatst. Het houdt evenwel geen rekening met het feit dat veel soorten voorkomen op diverse standplaatsen. Het werd zinvol geacht om bij enkele soorten de

¹⁵⁶ Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Non-Pollen Palynomorfen: Van Geel 1998.

¹⁵⁷ Van der Meijden 2005; Beug 2004.

¹⁵⁸ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991; Tomlinson 1985.

¹⁵⁹ Van der Meijden 2005.

¹⁶⁰ Tamis *et al.* 2004.

indeling iets aan te passen op basis van het systeem van ecotopen van Runhaar *et al.*¹⁶¹ Deze manier van classificeren houdt namelijk wel rekening met de ecologische amplitude van plantensoorten. Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.¹⁶²

8.4.2.7 Anthracologisch onderzoek

a) Houtskool

Van de monsters zijn willekeurig meer dan 100 stuks houtskool genomen. Deze stukken zijn gebroken op maximaal drie vlakken ten opzichte van de centrale as: radiaal, tangentiaal en transversaal. De breukvlakken van de houtskool zijn onderzocht met een opvallend-lichtmicroscop (Olympus BH) met donkerveldverlichting en een vergroting tot 10x40. De verschillende taxa zijn onderscheiden op basis van de celmorfologische eigenschappen. Voor determinatie is gebruik gemaakt van de determinatiesleutel van Schweingruber.¹⁶³

Daarnaast zijn eventueel waarnemingen gedaan van eigenschappen van de houtskool die te maken hebben met de staat van het hout voordat het verkoolde. Dit kunnen bepaalde vervormingen zijn in de houtskool, maar ook draden van (verkoolde) schimmels, sporen van insectenvraat of wortels van andere planten. Gedocumenteerd zijn ook eventuele vervormingen in de houtstructuur die karakteristiek zijn voor de celstructuur van knoesten of wortelhout en daarmee indicatief zijn voor de delen van de boom die als brandstof zijn gebruikt. Om te bepalen in hoeverre tak- of stamhout is gebruikt, is de mate van kromming van de jaarringen genoteerd, zoals ingedeeld door Marguerie in 'zwak, matig en sterk'.¹⁶⁴ Indien in de houtstructuur radiale scheuren aanwezig zijn, wordt dit eveneens gedocumenteerd. Deze scheuren kunnen ontstaan door spanningsverschillen tijdens het verdampen van vocht uit houtcellen.¹⁶⁵ Verder zijn er waarnemingen genoteerd die informatie geven over het verkolingsproces zelf, zoals kleurverschillen en vervloeiing van de celstructuur. Tenslotte zijn er waarnemingen gedaan aan de houtskool die met de post-depositionele omstandigheden te maken hebben, bijvoorbeeld erosie door wind of water. De analyse is uitgevoerd door S. Lange met behulp van de standaard determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAAX Consult.¹⁶⁶

b) Radiokoolstofdatering

Organisch materiaal leent zich voor een aantal dateringsmethoden. In het kader van het ecologisch onderzoek is van een aantal monsters materiaal verzameld voor ¹⁴C-datering. Bij selectie ging de voorkeur uit naar materiaal van bovengrondse delen van terrestrische planten, waarbij het einde van de koolstofassimilatie van de planten in theorie zo dicht mogelijk bij de vorming van de betreffende spoorvulling lag. Verkoolde en onverkoolde zaden en vruchten en in tweede instantie hout en houtskool van takjes, spinthout en anders kortlevende boom- en struiksoorten werden geschikt geacht

¹⁶¹ Eveneens in Tamis *et al.* 2004.

¹⁶² Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schaminee *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Lambinon *et al.* 1998; Van der Werf, 1991.

¹⁶³ Schweingruber 1982.

¹⁶⁴ Marguerie & Hunot 2007.

¹⁶⁵ Dit verschijnsel kan indicatief zijn voor het gebruik van vochtig (groen) hout. Vers of groen hout bevat immers meer vocht en de spanningsverschillen zijn dan ook groter tijdens het verbranden. Voor eik blijkt dit echter niet op te gaan, omdat zowel droog als groen verbrand eikenhout scheuren in de houtstructuur vertoont. Het ontstaan van scheuren bij eik heeft meer te maken met de specifieke celstructuur van eikenhout met brede mergstralen. Het zijn met name de mergstralen bij eik die scheuren na verbranding vertonen.

¹⁶⁶ Schweingruber 1982.

voor datering. Van het hout uit S7.021 en S7.024 zijn de buitenste jaarringen geselecteerd voor datering.

In overleg met de verantwoordelijke archeoloog is van elf monsters materiaal verzameld voor ¹⁴C-datering. Uiteindelijk zijn zes dateringen uitgevoerd door het Poznan Radiocarbon Laboratory van prof. dr. hab. T. Gosslar. De kalibratie is uitgevoerd met gebruik van OxCal 4.23 en aan de hand van de meest recente atmosferische gegevens.¹⁶⁷

¹⁶⁷ Bronck Ramsey 2010; atmosferische gegevens: Reimer *et al.* 2013.

8.4.2.8 Resultaten

a) Radiokoolstofdatering

De dateringsresultaten zijn beknopt weergegeven in tabel 50. In de bijlage is het volledige rapport van de dateringen opgenomen.

Tabel 50 *Mechelen-Willebroek -TMVW drinkwatertoevoerleiding (Walem-Tisselt), beknopt overzicht van de resultaten van het ¹⁴C-onderzoek. Verklaring: hk = houtskool; v = verkoold.*

labcode	put	spoor	vondst	materiaal	BP	+/-	calibratie (2σ)	periode
Poz-70291	9	2	4	eik, spint, hk	1955	± 30 BP	38 v.C.-123 n.C.	Romeinse tijd
Poz-70292	9	1	1	linde, hk	1920	± 30 BP	3-204 n.C.	Romeinse tijd
Poz-70293	6	16	67	gerst, graankorrel (v)	2060	± 30 BP	170 v.C.-4 n.C.	late ijzertijd-Romeinse tijd
Poz-70294	6	34	71	gerst, graankorrel (v)	2055	± 30 BP	168 v.C.-16 n.C.	late ijzertijd-Romeinse tijd
Poz-70295	6	22	134	gerst, graankorrel (v)	2145	± 30 BP	355-58 v.C.	late ijzertijd
Poz-70297	6	19	133	duivenboon, zaad (v)	1795	± 30 BP	132-328 n.C.	Romeinse tijd

b) Pollen

- Waterput S6.022 (late ijzertijd)

De resultaten van het pollenonderzoek staan in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**5. De conservering is redelijk goed. Er is relatief veel pollen aanwezig van lintbloemige composieten. Zelfs bij slechte conservering blijft dit type pollen goed herkenbaar. Als zodanig is een hoog percentage pollen van lintbloemige composieten gewoonlijk een graadmeter voor degeneratie door slechte conservering. In dit geval lijkt dat echter niet op te gaan; het overige pollen is niet slecht geconserveerd.

Het percentage boompollen is laag, nog geen 17%. Het meeste boompollen is afkomstig van els (8,2%). Eik, hazelaar, den en berk zijn redelijk goed vertegenwoordigd. Haagbeuk, kardinaalsmuts, beuk en es zijn in zeer kleine percentages aanwezig. Er zijn sporen van twee varentaxa aanwezig die over het algemeen voorkomen in een beboste omgeving, namelijk adelaarsvaren en eikvaren.

Het monster bevat weinig pollen van cultuurgewassen; het enige pollentype van een cultuurgewas is het graan-type (0,6%). Wel is een relatief groot deel van het pollen ingedeeld bij akkeronkruiden en ruderalen. Deze pollentypen worden over het algemeen in verband gebracht met menselijke activiteit en akkerbouw in het bijzonder. Het betreft in dit geval wel hoofdzakelijk secundaire antropogene indicatoren. Dat zijn pollentypen van soorten die wel algemeen zijn in antropogene vegetatie, maar ook in meer natuurlijke situaties voorkomen. De ganzenvoetfamilie is relatief sterk vertegenwoordigd. Veel leden van de ganzenvoetfamilie komen voor in antropogene vegetatie, maar zijn ook te vinden in vegetatie op zilte en brakke grond. Hoge pollenpercentages van deze familie wijzen over het algemeen op mariene invloed. Er zijn echter geen pollentypen aangetroffen die eveneens een bepaalde mate van mariene invloed suggereren.

Pollentypen van grazige vegetaties zijn sterk vertegenwoordigd, vooral in de vorm van graspollen. Smalle weegbree-type, veldzuring-type en scherpe boterbloem-type zijn pollentypen die in verband kunnen worden gebracht met begrazing. In dit licht kunnen ook de vele sporen van mestschimmels in

dit staal worden genoemd. Dit zijn schimmelsoorten die groeien op rottend plantaardig afval en mest in het bijzonder. Ook is er een enkel eitje van een darmparasiet aangetroffen, het betreft zweepworm, die voorkomt bij mensen, huisdieren en vee.

De categorie 'Algemene kruiden' is een restgroep. Hier zijn de pollentypen geplaatst waarbinnen zeer veel soorten vallen met zeer uiteenlopende standplaatsen. Opvallend in dit geval is dat er veel pollen binnen deze groep valt. Het betreft voornamelijk pollen van lintbloemige composieten (paardenbloemachtigen), maar ook veel pollen van de kruisbloemenfamilie. De manier waarop het pollen van de paardenbloemachtigen gegroepeerd is in het onderzochte preparaat, doet sterk vermoeden dat het niet vanuit de atmosfeer in het spoor terecht is gekomen, maar met bloemdelen. Dit kan bijvoorbeeld wanneer mest of hooi in een spoor gedeponneerd wordt. Het vele pollen van de kruisbloemenfamilie is waarschijnlijk afkomstig van ruderales vegetatie, maar geheel zeker is dit niet.

Een vrij klein deel van het pollen en de sporen is afkomstig van een oever- of moeras vegetatie. Ook struikheide is niet sterk vertegenwoordigd. Er is een enkel microfossiel van een groenwier aangetroffen.

c) *Botanische macroresten*

Voor een uitleg van de gebruikte standplaatscategorieën, zie tabel 51.

Tabel 51 Overzicht gebruikte categorieën wilde soorten met verklaring (naar Tamis et al 2004 en Runhaar et al. 2004).

standplaatscategorie	veelvoorkomende standplaatsen	mogelijke standplaatsen
Planten van voedselrijke akkers	(moes)tuinen en akkers op voedselrijke bodem en/of met hoge mestgift.	akkers op zure zandige/lemige bodem, erven, bermen
Planten van kalkarme akkers	akkers op zure zandige/lemige bodem	akkers op zandige voedselrijke bodem en/of met hoge mestgift, moestuinen, erven, bermen
Tredplanten	paden, erven	akkers, intensief begraasde weilanden
Planten van ruigten	(randen van) erf, stortplaatsen, verlaten plekken	(randen van) akkers en tuinen
Planten van storingsmilieus	intensief begraasde weilanden, uiterwaarden	natte plekken in grasland en op akkers
Pionierplanten van natte, voedselrijke bodem	modderige plekken	natte plekken op erf, in weilanden en op akkers, drenkplaatsen
Pionierplanten van vochtige, matig voedselrijke bodem	afgegraven plekken	trapgaten, heidepaadjes
Planten van voedselrijke wateren	allerlei waterlichamen	Waterputten
Planten van voedselrijke oevers en moerassen	langs waterlichamen en in moerassen	nat grasland
Planten van vochtige, voedselrijke graslanden	weiland en hooiland op vochtige bodem, al dan niet bemest	akkers, erven
Planten van natte, voedselrijke graslanden	weiland en hooiland op natte bodem, al dan niet bemest	langs waterlichamen en moerassen
Laagveenplanten	laagveenmoerassen	beekdalgrasland, nat grasland op venige bodem
Planten van droge heiden	heiden op zandgrond en verdroogd hoogveen	blauwgrasland, heideschraal grasland
Planten van struwelen en voedselrijke zomen	boszomen, houtwallen	(randen van) erven, akkers en tuinen, stortplaatsen, verlaten plekken
Planten van natte bossen	bossen, grienden	randen van erven, geïsoleerde bomen
Planten van droge bossen	bossen, houtwallen	randen van erven, geïsoleerde bomen

- **Waterput S6.022 (late ijzertijd)**

Het bulkstaal uit de waterput is uitzonderlijk rijk en divers aan botanische macroresten. De conservering van de resten is redelijk. In het staal waren vele fragmenten van hout aanwezig. Dit waren dunne takken van ongeveer 1 tot 2,5 cm doorsnede, soms aangepunt, soms gespleten, afkomstig van wilg, alsmede staken van ongeveer 5 cm doorsnede, afkomstig van els. Dit betreft naar alle waarschijnlijkheid delen van een vlechtwerken putwand of bovenconstructie van de waterput.

Het monster bevat een vrij grote diversiteit aan resten van meerdere cultuurgewassen, waaronder granen (*bijlage 6*). Het betreft de taxa graan (niet verder te determineren), (bedekte) gerst, spelttarwe, emmer/spelttarwe, haver en pluimgierst. De macroresten bestaan uit verkoolde graankorrels, verkoolde en onverkoolde aarspilssegmenten (gerst) en kafresten (pluimgierst, spelttarwe en emmer-en/of spelttarwe), alsook enkele verkoolde halmfragmenten.

Er zijn ook resten van andere cultuurgewassen dan granen aangetroffen, te weten enkele verkoolde zaden van duivenboon en vlas en onverkoolde zaden en kapselfragmenten van vlas, zaden van raapzaad en een enkel zaad van slaapbol.

De meeste resten zijn afkomstig van wilde soorten. De meeste van deze taxa zijn kenmerkend of algemeen in antropogene vegetatietypen op vochtige tot droge bodem, zoals akkeronkruidvegetatie, betreden vegetatie of ruigten. Daarnaast zijn er veel resten van taxa uit verstoorde vegetatie op natte tot vochtige bodem, al dan niet aangerijkt met meststoffen: planten van storingsmilieus en pionierplanten van natte, voedselrijke bodem en pionierplanten van vochtige, matig voedselrijke bodem. Taxa die in een minder verstoorde vegetatie op natte grond voorkomen zijn de planten van oevers en moerassen. Verder zijn er resten van planten en organismen aanwezig die in het water zelf leven. Meerdere taxa kunnen worden ingedeeld bij vegetatie van vochtig tot nat grasland, waaronder soorten die vooral algemeen zijn in graslanden op venige bodem. Een drietal van de aanwezige soorten komt veel voor in droge heide, maar ook vrij veel in andere situaties, waaronder in voedselarm nat grasland en in heideschraal grasland. Soorten van zoomvegetatie en bosranden zijn sterk vertegenwoordigd. Ook van taxa uit bosvegetatie zijn veel resten aangetroffen, zowel van natte bossen als van droge bossen.

Er zijn diverse overblijfselen van eetbaar wild fruit en eetbare wilde noten aanwezig. Het betreffen de soorten appel, hazelaar, gewone braam, gewone vlier en rode kornoelje.

- **Waterkuil S6.034 (late ijzertijd/vroeg Romeinse tijd)**

Het monster uit de waterkuil bevat uitsluitend nog verkoolde macroresten. Dit betekent dat de betreffende vulling niet continu onder het grondwaterpeil heeft gelegen en eventueel onverkoold materiaal niet bewaard is gebleven. De conservering van het verkoolde materiaal was matig, waardoor niet alle resten op soort gebracht konden worden.

De meeste macroresten in het monster zijn afkomstig van cultuurgewassen en dan met name van granen. Aanwezige granen zijn (bedekte) gerst, pluimgierst en emmer- en/of spelttarwe. Verder zijn er graanvruchten van haver aangetroffen, deze kunnen afkomstig zijn van een cultuurgewas, gewone haver, of van een wilde soort uit hetzelfde geslacht, bijvoorbeeld oot, een akkeronkruid. Tenslotte zijn er nog twee fragmenten van duivenboon aanwezig.

De wilde soorten die in het monster zijn vertegenwoordigd, komen alle uit antropogene vegetatie (akkeronkruiden, ruigteplanten), op één na. Deze uitzondering is een verkoold fragment van wat onder voorbehoud is gedetermineerd als de zaadlob van een eikel. De aanwezige akkeronkruiden wijzen alle op een akkeronkruidvegetatie op matig voedselrijke bodem.

d) Houtskool

De houtskool is verzameld uit twee sporen die als meilerkuilen uit de Romeinse periode zijn geïnterpreteerd. Op grond van ¹⁴C-datering is spoor 9.001 gedateerd in 3 tot 204 na Christus en bleek spoor 9.002 mogelijk ouder, namelijk 38 voor tot 138 na Chr. De dateringen overlappen van 3 tot 138 na Chr.

Van de meilerkuilen is alleen het onderste deel bewaard gebleven. Uitspraken over de oorspronkelijke opbouw zijn dan ook slechts beperkt mogelijk. Spoor 9.001 was tot een diepte van veertig centimeter onder het maaiveld bewaard, spoor 9.004 tot circa vijftig centimeter (in de coupe uiteindelijk twintig centimeter). De conservering van de houtskool uit beide sporen verschilde nauwelijks. Tussen de houtskool van spoor 9.001 bevonden zich enkele kleine, druppelvormige metaalslakjes. Dit is niet waargenomen bij spoor 9.002. Hier zaten veel kleine steentjes tussen de fragmenten houtskool. Uit spoor 9.001 zijn 167 stuks houtskool geanalyseerd, uit spoor 9.004 in totaal 241. De resultaten worden hieronder individueel per spoor besproken (zie ook *bijlage 7*).

- Houtskool uit spoor 9.001

De houtskool uit spoor 9.001 was matig geconserveerd en bros, echter wel relatief scherpkantig. Sporen van roestige of lemige aanslag zijn niet waargenomen. De fragmenten waren niet groter dan 1,5x1,5x2 centimeter. In het grootste fragment zijn tien jaarringen geteld. Het monster omvatte vier houtsoorten, namelijk eik, beuk, es en linde. Eik domineert het soortenspectrum met 72%, gevolgd door beuk met 17% en es met 11%. Linde is één keer aangetroffen en het percentage is te verwaarlozen. Afgezien van de verdeling in aantallen is ook gekeken naar een spreiding van houtsoorten in gewicht (totale gewicht is 11,04 g van de geanalyseerde houtskool). Ook hierbij domineert eik met 79%, gevolgd door beuk met 12% en es met 9%. Een klein deel kon worden onderscheiden in hout afkomstig van stam- of takhout. Van meer dan driekwart van de houtskool kon niet worden achterhaald van welk boomonderdeel het afkomstig was. De kromming van de jaarringen die in de stukjes houtskool is waargenomen, was in het algemeen zwak tot matig. Dit is zowel van toepassing op de eikenhoutskool, als ook op die van beuk en es. Desalniettemin zijn in totaal zevenentwintig stuks houtskool herkend als afkomstig van takken: negentien van eik, vier van essenhout en eveneens vier van beukenhout. Eén keer is een stukje eikenhout met wankant, dat wil zeggen met de laatstgevormde spintring, waargenomen. Het aantal stuks houtskool met verkoolde schimmeldraden is verwaarloosbaar (=3 stuks). Ook vraatsporen, afkomstig van houtminnende insecten, zijn nauwelijks waargenomen. Het gaat om tien stuks met vraatsporen, waarvan negen van es en één van eik. Meer dan de helft van de houtskool, en dan bijna uitsluitend eik, vertoonde scheuren in radiale richting.

- Houtskool uit spoor 9.002

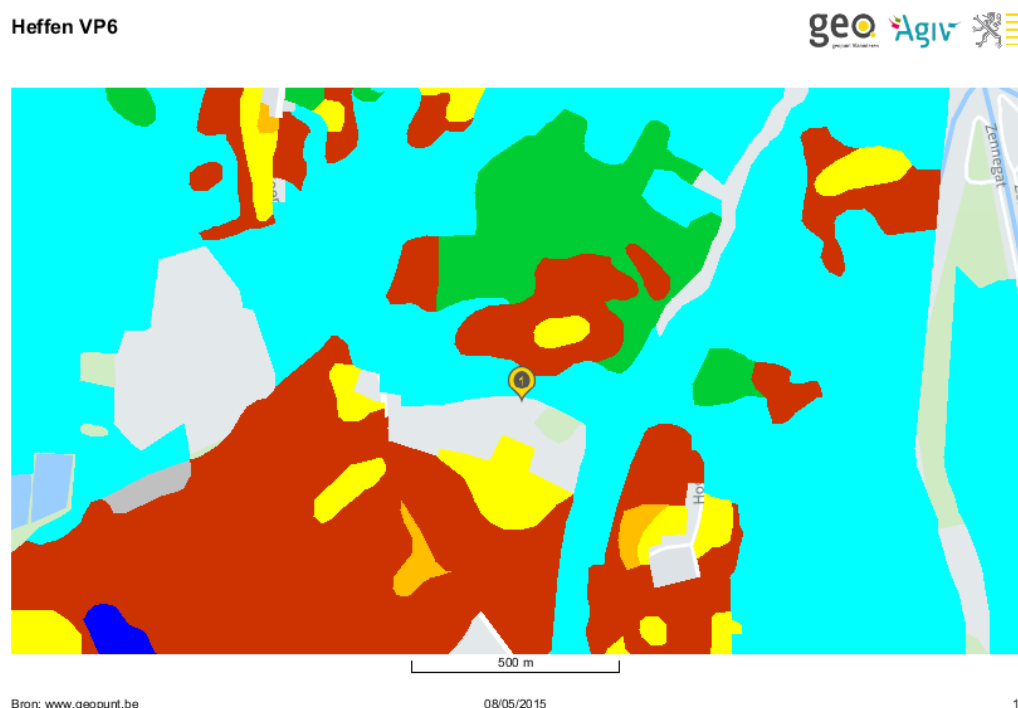
De conservering van de houtskool was matig en bros; de houtskool viel bij aanraking snel uit elkaar. Twee stuks waren amorf. Alle 241 stuks waren van eik en vertoonden nauwelijks verschillen in fragmentatie, grootte en verloop van jaarringen. Slechts vier stuks zijn duidelijk afkomstig van stamhout. Eén keer is een vierjarig takje van eik gedocumenteerd. Bijna de helft vertoonde radiale scheuren in de houtstructuur, waaronder de vier stuks stamhout. Er zijn geen verkoolde schimmeldraden of vraatsporen van insecten waargenomen.

e) Discussie

- lokaal milieu

De ‘potentieel natuurlijke vegetatie’ (PNV) van een gebied is de beredeneerde (climax)vegetatie van dat gebied, uitgaande van de bekende natuurlijke omgevingsfactoren. De PNV is hypothetisch en hoeft dus niet hetzelfde te zijn als de oorspronkelijke vegetatie binnen dat gebied.¹⁶⁸ Desondanks geeft het een uitgangspunt bij de interpretatie van archeobotanische gegevens.

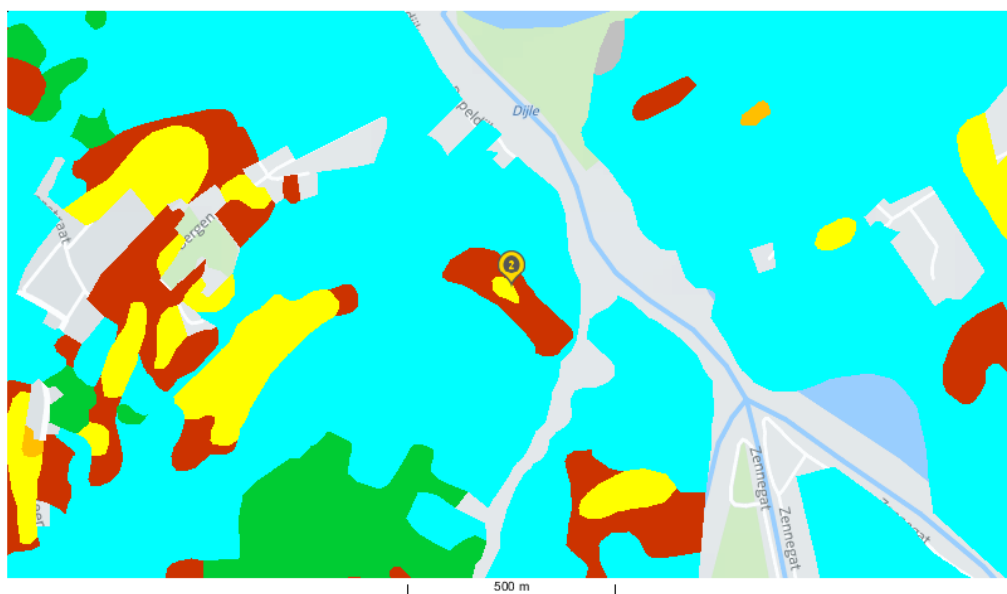
De PNV van beide vindplaatsen wordt weergegeven in de onderstaande figuren (figuur 203, figuur 204 en figuur 205).



Figuur 203 Heffen-Steenweg op Heidonk, de PNV rond Vindplaats 6.

¹⁶⁸ Berendsen 2008, 156-157.

Heidonk VP9

Bron: www.geopunt.be

08/05/2015

1

Figuur 204 Heidonk-Rupeldijk, de PNV rond Vindplaats 9.

Potentieel natuurlijke vegetatie

- bij vrije getijdenwerking Wilgenvloedbos, zoniet Elzenbroekbos
- bij vrije getijdenwerking Wilgenvloedbos, zoniet Elzen-Vogelkersbos
- Elzenbroekbos
- Elzenbroekbos met kans op Bronbos
- Elzen-Vogelkersbos
- Elzen-Vogelkersbos met kans op Bronbos
- Beukenbos, Eiken-Haagbeukenbos of rijke Eiken-Beukenbos
- typische Eiken-Beukenbos, droge variant
- typische Eiken-Beukenbos, natte variant
- arme Eiken-Beukenbos en Eikenbos, droge variant
- arme Eiken-Beukenbos en Eikenbos, natte variant

Figuur 205 Legenda bij PNV.

De PNV van de zandige opduikingen in de omgeving van beide vindplaatsen bestaat uit Eiken-Beukenbos (arm, typisch en/of rijk) of Beukenbos dan wel Eiken-Haagbeukenbos. Uitgaand van een geregelde overstrooming is de PNV van de lagere delen van het landschap een Wilgenvloedbos (zacht hout ooibos) of, indien overstrooming minder frequent is, een Elzen-Vogelkersbos (waaronder ook het essen-iepenbos of hardhoutooibos).

Arm eiken beukenbos wordt gekenmerkt door zomereik, ruwe berk en beuk. Verder komen er ook zachte berk en sporkehout voor op nattere ondergrond. Typisch en arm eiken-beukenbos wordt

gekenmerkt door beuk, zomereik, haagbeuk en es. Naarmate de ondergrond natter wordt komen ook vogelkers en zwarte els veel voor. Beukenbos en rijk Eiken-Beukenbos kenmerkt zich door de dominantie van beuk, naast andere boomsoorten zoals eik, linde, haagbeuk en es. Naarmate de bodem vochtiger wordt neemt het aandeel es en haagbeuk toe.

Het wilgenvloedbos is kenmerkend voor het zoetwatergetijdengebied, zoals dat tegenwoordig langs de Rupel en de benedenlopen van de Dijle en Zenne aangetroffen wordt.¹⁶⁹ Wilgenvloedbossen kenmerken zich door een boom- en struiklaag die gedomineerd wordt door verschillende soorten wilgen. De overgang naar drogere bostypen heeft plaats via het essen-iepenbos (hardhout ooibos), een associatie binnen het verbond van het elzen-vogelkersverbond. Kenmerkend voor dit bostype is de aanwezigheid van een combinatie van iep, es, eik, els en wilg, waarbij het aandeel els en wilg toeneemt naarmate de situatie natter is. Dit bostype kent een zeer diverse struiklaag met onder andere kardinaalsmuts, hondsroos, rode kornoelje, hazelaar, wilde appel, sleedoorn en Spaanse aak.

Op plaatsen waar water stagneert ontstaan er uiteindelijk andere bosvormen waarin zwarte els domineert. Indien veenvorming optreedt, kan elzenbroekbos ontstaan.

Eén van de nadelen van de PNV, is dat het uitgaat van het huidige milieu. In de ijzertijd en Romeinse tijd was de getijdewerking op de zijarmen van de Schelde ten hoogte van Heffen en Heindonk vermoedelijk afwezig, of te klein om bodemkundig waarneembaar te zijn. De getijdewerking op de Schelde rijkte vermoedelijk niet verder dan Doel.¹⁷⁰ Dit betekent dat het aandeel van zachthoutooibos veel kleiner zal zijn geweest dan de PNV suggereert. Bij gebrek aan getijdewerking zal het gebied dat frequent overstroomde veel kleiner zijn geweest dan op de kaart is aangegeven als 'wilgenvloedbos'. Een ander nadeel, is dat de PNV altijd uitgaat van een bosvegetatie, omdat dit over het algemeen de climaxsituatie is in de Lage Landen.

Paleoecologisch onderzoek gaat niet uit van een beredeneerde situatie, maar het aantal lokaties in deze omgeving die uitvoerig paleoecologisch zijn onderzocht, zijn schaars. Bovendien zijn de meeste vormen van paleoecologisch onderzoek beperkt tot zones en perioden waar sprake is van veengroei. In de omgeving van Heffen en Heindonk is uitvoerig paleoecologisch onderzoek uitgevoerd in de Scheldevallei, zoals dat te Doel-Deurganckdok. Pollenonderzoek van veenkernen van deze site geven een beeld van het verloop van de vegetatie aldaar vanaf het neolithicum tot en met de ongeveer de Romeinse tijd: aanvankelijk was er sprake van elzenbroekbossen in het benedendal van de Schelde, maar deze gingen door voortdurende veenaccumulatie en verzuring over in zeggemoerassen en later hoogveenmoeras.¹⁷¹ De veengroei stopte aldaar rond de jaartelling, door de toename van getijdewerking en de invloed van brak water.¹⁷²

- Dit onderzoek

Uit de verhoudingen in het pollenmonster uit S6.022 blijkt dat er geen sprake zal zijn geweest van een bosrijke omgeving. Een boompollenpercentage van 16,9% is juist kenmerkend voor een vrij bosarme omgeving.¹⁷³ Hierbij dient opgemerkt te worden dat enkele boomsoorten die belangrijk zijn in rivierbegeleidende vegetatie, een slecht signaal afgeven bij pollenonderzoek. De situatie was dus wellicht niet zo bosarm als dat het pollenonderzoek doet voorkomen. De resultaten van het

¹⁶⁹ Vandenbussche *et al.* 2002.

¹⁷⁰ Kiden 2006.

¹⁷¹ Gelorini *et al.* 2006; Deforce 2013.

¹⁷² Kiden 2006.

¹⁷³ Groenman-van Waateringe 1984; Sugita *et al.* 1999, Svenning 2001. Dit zijn insectenbestuivende soorten zoals wilg en es, maar ook de populier. Dit is weliswaar een windbestuiver, maar het pollen ervan wordt over het algemeen niet aangetroffen in pollenpreparaten.

macrorestenonderzoek laten inderdaad zien dat er sprake moet zijn geweest van een houtige vegetatie rond de vindplaats.

De palynologische situatie te Doel komt dus niet overeen met de situatie rond Vindplaats 6. Het percentage pollen van els is te laag om afkomstig te zijn van een uitgestrekt moerasbos. Ook is er hier maar weinig pollen van andersoortige moerasvegetatie aanwezig, zoals zeggen, veenmos, berk en hei. Het beeld dat het pollenonderzoek van Vindplaats 6 geeft, komt meer overeen met een agrarisch landschap van cultuurgrond, grasland en een beperkte bebossing. Wel tonen de macroresten aan dat het grasland deels vrij nat zal zijn geweest.

Er zijn wel enkele overeenkomsten wat betreft de aanwezigheid van macroresten uit houtige vegetatie bij het onderzoek van deze vindplaats en dat van Doel-Deurganckdok, hoewel er een verschil van duizenden jaren bestaat tussen de Swifterbandnederzetting aldaar en de vindplaats hier. In de waterput S6.022 is een grote diversiteit aan struiken aangetroffen. Dit betreft soorten zoals eik, hazelaar, roos, sleedoorn, appelaar, meidoorn, vlier, Spaanse aak en rode kornoelje. Ook is er pollen van kardinaalsmuts en es aanwezig. Bijzonder is ook de vondst van een knopschub van iep. Soortgelijke combinaties van taxa bij Doel-Deurganckdok zijn eerder gereconstrueerd als afkomstig van een hardhoutooibos (essen-iepenbos).¹⁷⁴ Hoewel al deze soorten inderdaad een rol spelen in een hardhoutooibos, zijn ze echter niet uniek voor dit bostype. Wel kenmerkt het hardhoutooibos zich juist door de grote diversiteit aan boom- en struiksoorten.

Verder zijn er macroresten van wilgen en elzen aangetroffen. Ook de vlechtwerkconstructie van de waterput S6.022 was van elzen- en wilgentakken. Deze boomsoorten vertegenwoordigen de houtige vegetatie op de natste gronden. Els is kenmerkend voor lokaties met stagnerend water, zoals de komgronden van een rivier. Hoewel er gezien het pollenspectrum geen sprake zal zijn van uitgestrekte broekveenmoerassen, is er mogelijk wel een verband tussen het pollen van els en de nabijheid van het gebied dat nu bekend staat als het Blaasveldbroek, een natuurherinrichtingsgebied waar men het oorspronkelijke broekbos herstelt. Ook de naam 'Willebroek' herinnert aan de aanwezigheid van een broekbos. In de prehistorie hebben zich in de omgeving van de vindplaatsen laagveenmoerassen bevonden met een begroeiing van onder andere zwarte els. Omdat dit laagveen grotendeels verdwenen is, ontbreekt dit broekbos in de PNV (deze gaat immers uit van de huidige omstandigheden). De macroresten van wilg kunnen wijzen op de aanwezigheid van het eerder beschreven zachthoutooibos. Wellicht had dit wilgenbos niet de oppervlakte zoals de PNV veronderstelt, maar het is ook niet onaannemelijk dat een deel van de lagere gebieden rond de vindplaats jaarlijks werden overstroomd door de Dijle, Rupel of Zenne. Hier heeft zich mogelijk eveneens een zachthoutooibos kunnen ontwikkelen. Een opvallend afwezige soort in dit aspect is riet, aangezien rietvegetatie normaliter een groot aandeel heeft in rivierbegeleidende vegetatie. Het is evenwel niet mogelijk om pollen van riet geheel te scheiden van pollen van andere grassen, dus wellicht is deze soort geheel niet afwezig geweest. Er zijn namelijk wel andere soorten aangetroffen die voorkomen in rietland, namelijk gele lis en waterzuring.

- Menselijke activiteit

Niet alleen natuurlijke omstandigheden kunnen ervoor zorgen dat de oorspronkelijke vegetatie afweek van de climaxsituatie. Juist de mens was in het verleden één van de meest bepalende factoren in het uiterlijk van de vegetatie rond een vindplaats. Menselijk toedoen zal, zeker in de delen die niet onder invloed stonden van wisselende waterstanden, ervoor hebben gezorgd dat de oorspronkelijke bosachtige vegetatie is verdwenen. In de delen die wel vaak overstroomden, kan dit ervoor hebben

¹⁷⁴ Bastiaens *et al.* 2005; DeForce 2014.

gezorgd dat er van nature een bosarme situatie ontstond. De menselijke invloed wordt echter gereflecteerd door de lage percentages van soorten van droog bos in het pollenmonster.

Rond de nederzetting van WP 6 is het bos op de zandige opduiking blijkens het pollenonderzoek al in de late ijzertijd grotendeels verdwenen om plaats te maken voor cultuurgrond. Tevens zijn er geen palynologische aanwijzingen voor een groot aandeel van bos op de nattere gronden in de omgeving. Het macrorestenonderzoek wijst er wel op dat er nog bosrestanten aanwezig moeten zijn geweest in de nabije omgeving, hoewel dit mogelijk slechts nog heggen, hagen of houtwallen betreft. Struikachtige vegetatie kan ook benut zijn geweest om het landschap in te delen. Uit literaire bronnen is bekend dat men in België gebruik maakte van speciaal gevlochten heggen als barrières.¹⁷⁵ Men plantte daarvoor doornstruiken aan, en de takken van deze vlocht men in elkaar. Sleedoorn, meidoorn, roos en braam zijn daarvoor geschikte doornstruiken.

Rond de zandige opduiking van Vindplaats 9 is de situatie wellicht anders, althans in de Romeinse periode. De houtskool in beide meilerkuilen is afkomstig van eik, beuk, es en linde. Naar alle waarschijnlijkheid zijn deze boomsoorten lokaal aanwezig geweest. Beuk, eik, linde en es komen gezamenlijk voor op de hoogste delen in een hardhoutoobos. Beuk en linde zijn schaduwminnende soorten, die van nature voorkomen in oude, dichte bossen. Dit suggereert enerzijds dat deze lokatie ten tijde van het houtskoolbranden nog niet of nog niet volledig ontgonnen was. Anderzijds blijkt de meeste houtskool afkomstig te zijn van takken of smalle stammen. Dat suggereert een geregeld gebruik van een bosbestand voor houtwinning, waardoor er voor de bomen geen mogelijkheid is om een aanzienlijke diameter te bereiken (hakhoutbeheer). Ook op deze vindplaats had de vegetatie daarom mogelijk al een minder 'natuurlijk' karakter.

Wanneer een oobos ontgonnen wordt, zijn de drogere plekken zijn geschikt als weiland of zelfs als akker. Op de nattere plekken, die vaak overstroomd, is het gebied vooral geschikt als hooiland. Op de natste plekken ontstaan vegetatietypen die zich kenmerken door een hoog aandeel van ruderalen en moerasplanten. Soorten die in een dergelijk milieu veel voorkomen zijn aanwezig in het macrorestenstaal uit S6.022. Het betreffen onder andere grote brandnetel, ridderzuring, waterkruiskruid en gevlekte scheerling. Het is mogelijk dat een deel van de akkeronkruiden en ruigteplanten in het macrorestenmonster uit een dergelijke natuurlijke ruderale vegetatie afkomstig is.

- lokale agrarische economie

• Cultuurgewassen

Uit het macrorestenonderzoek blijkt dat de bewoners van Vindplaats 6 de beschikking hadden over spelttarwe, (bedekte) gerst, pluimgierst, duivenboon, vlas, slaapbol, raapzaad en mogelijk emmertarwe en gewone haver. Deze soorten zijn vrij gewoon voor vindplaatsen uit de IJzertijd, al is het bijzonder om ze alle tegelijk in één spoor aan te treffen.

Uit het pollenonderzoek blijkt niet direct dat akkerbouw een grote rol speelde in de lokale agrarische economie. Het aandeel pollen van cultuurgewassen is laag en het betreffen uitsluitend granen. Wel is het aandeel akkeronkruiden en ruderalen relatief hoog. Deze soorten zijn een indirecte indicatie voor agrarische activiteit, maar komen met name in het stroomgebied van een rivier ook in natuurlijke situaties voor. Het grote aandeel fragmenten van vlaskapsels in het macrorestenmonster kan eveneens als een bewijs voor agrarische activiteit worden gezien.¹⁷⁶ Vlaskapsels werden over het

¹⁷⁵ Caesar, *De Bello Gallico*, II:17.

¹⁷⁶ Vergelijk Hillman 1984.

algemeen van de stelen verwijderd op de plaats van productie.¹⁷⁷ Deze resten hebben weinig of geen waarde en zullen de plaats van productie daarom niet hebben verlaten. Ook de zaden van vlaswarkruid, een soort die alleen in vlasakkers voorkomt, wijst op lokale vlasteelt. Aangezien op de vindplaats kennelijk vlas werd verbouwd, mag worden aangenomen dat er ook andere cultuurgewassen verbouwd werden. Dat deze verbouw een dergelijk zwak pollensignaal af heeft gegeven, kan worden verklaard door het feit dat men in de ijzertijd vooral cultuurgewassen verbouwde die weinig pollen produceren of verspreiden.

- **Akkergrond**

De autecologische eigenschappen van akkeronkruiden kunnen gebruikt worden om informatie uit af te leiden over de ligging van de akkers. Het is echter niet altijd zeker of akkeronkruidzaden in archeologische monsters daadwerkelijk op akkers hebben gestaan. Zeker voor een vindplaats in een gebied dat onder invloed van rivieren staat, geldt dat ruderalen en akkeronkruidsoorten ook in meer natuurlijke situaties voorkomen.

Bij verkoold archeobotanisch materiaal kan men met enig voorbehoud wel uitgaan van een zekere relatie met menselijke activiteit en dan met name akkerbouw.¹⁷⁸ Uit het soortspectrum van het monster uit de waterkuil S6.034 (late ijzertijd/vroeg Romeinse tijd) blijkt dat met het graan vooral akkeronkruiden van kalkarme bodem geassocieerd kunnen worden. Dit zijn soorten die karakteristiek of algemeen zijn voor akkervegetatie op zandige tot lemige, zure, matig voedselrijke bodem. Met grote waarschijnlijkheid betreft dit de bodem van de zandige hoogten rond de vindplaats. Ook in S6.022 (late ijzertijd) zijn deze soorten en andere soorten uit dergelijke akkeronkruidvegetatie sterk vertegenwoordigd. De graanakkers rond Vindplaats 6 hebben zich dus op de hogere, drogere delen van het landschap bevonden.

De vraag blijft of het grote aandeel soorten van voedselrijke (vaak vochtige) bodem eveneens een relatie heeft met akkerbouw. Dergelijke soorten komen voor op graanakkers op voedselrijke (klei)grond en in kleine, intensief bemeste en bewerkte percelen waarop veeleisende gewassen worden verbouwd (tuinbouw). Dergelijke akkers of tuinen zouden zich op de flanken van de hoogten kunnen hebben bevonden. Tuinbouwgewassen die op deze vindplaats zijn aangetroffen zijn rapen, vlas, duivenbonen en slaapbol. Zoals eerder gezegd zouden de onkruidzaden van dit type echter ook van een meer natuurlijke vegetatie kunnen zijn geweest, of van beide.

- **Veeteelt**

In een rivierengebied zijn de mogelijkheden voor akkerbouw zonder bedijking en drainage beperkt. Het biedt echter wel voldoende mogelijkheden voor veeteelt. Dat er op de vindplaats vee werd gehouden blijkt uit het grote aandeel mestschimmels in het pollenmonster uit S6.022. Ook het aandeel grasland en lage, kruidachtige vegetatie in de omgeving van de vindplaats moet aanzienlijk zijn geweest, gezien het pollenspectrum. Tevens zijn er vele macroresten aangetroffen van soorten die voorkomen in vochtige en natte wei- en hooilanden.

¹⁷⁷ Dewilde 1984.

¹⁷⁸ Van der Veen 2007.

- **Benutten wilde vegetatie**

De natuurlijke of semi-natuurlijke vegetatie van bossen, bosjes dan wel heggen of hagen boden diverse mogelijkheden voor de lokale bevolking. Eén daarvan is het verzamelen van noten en fruit. Voor zover bekend teelden de ijzertijdbewoners van Vlaanderen geen fruit, dus voor de benodigde vitamine-C waren zij aangewezen op wilde planten. Soorten met eetbare vruchten die hier zijn aangetroffen zijn: braam, vlierbes, sleedoorn, meidoorn, appel en in beperkte mate ook rode kornoelje. Hazelnooten zijn calorierijk en bovendien smakelijk en kunnen om die redenen een belangrijk aandeel hebben gehad in voeding. Ook eikels werden in de prehistorie verzameld en gegeten.¹⁷⁹ De verkoolde zaadlob in de waterkuil S6.034 is daar mogelijk het resultaat van.

- **lokale ambachtelijke activiteit**

- **Houtskoolbranden**

De aanwezigheid van meilerkuilen uit de Romeinse tijd is een eenduidige indicatie voor ambachtelijke activiteiten ter plaatse. Houtskool speelde een belangrijke rol als brandstof in de metaalproductie. Uit schriftelijke bronnen is te herleiden dat men in de Romeinse tijd al goed bekend was met het ambacht van de houtskoolproductie. Onder meer Plinius beschreef in de *Naturalis Historia* het productieproces. Hij noemde concrete voorbeelden van houtsoorten voor de productie en roemde met name de kwaliteiten van houtskool van eik, beuk en haagbeuk.

Twee van de in Plinius genoemde houtsoorten zijn ook aangetroffen in het houtsoortenspectrum van de meilers van Vindplaats 9. Ook es heeft uitstekende kwaliteiten als het gaat om efficiëntie ten opzichte van temperatuur en duur van de verbranding. Beukenhoutskool staat bovendien bekend om zijn 'rustige verbranding' met weinig vonkenvorming. Dit kan een voordeel zijn bij het gecontroleerd opstoken van brandmateriaal om bijvoorbeeld niet te snel een hoge temperatuur te bereiken en om stabiele stooktemperaturen te creëren voor ambachtelijke activiteiten (zoals metaalsmeden).

In verband met brandgevaar en rook- en stankoverlast werd het houtskoolbranden waarschijnlijk buiten de nederzetting uitgevoerd. Bij de keuze van de productieplaats zal bovendien rekening zijn gehouden met de aanwezigheid van geschikte houtsoorten.

De meilerkuilen zelf mochten niet te diep zijn gegraven, omdat bij een tekort aan zuurstof het proces van verkooling niet of slechts gedeeltelijk plaatsvond. Dat betekent dat er voldoende zuurstof aanwezig moest zijn, maar ook niet te veel, omdat anders het hout volledig tot as zou verbranden. De kuilen werden afgedekt met plaggen en vaak ook met aarde. Gaten door de afdekking heen moesten voor de toevoer van lucht zorgen.

- **Eerder onderzoek van nabijgelegen, contemporaine vindplaatsen**

- **Onderzoek van pollen en botanische macroresten**

Het aantal toegankelijke publicaties van archeobotanisch onderzoek van vindplaatsen uit de ijzertijd en Romeinse periode in de omgeving van Heffen en Heindonk is beperkt. Het betreft slechts kleine onderzoeken in een klein aantal vindplaatsen. Geen van deze vindplaatsen bevindt zich werkelijk in of nabij het zoetwatergetijdengebied.

¹⁷⁹ Deforce 2009.

- **Boom**

Enkele kilometers ten noordwesten van Heffen en Heindonk bevindt zich de ijzertijdvindplaats Boom-Krekelenberg. Hoewel nabijgelegen is de geografische situatie van Boom zeer verschillend van die te Heffen en Heindonk. Boom bevindt zich in het aangrenzende ecodistrict 'Booms zandlemig cuestadistrict'.¹⁸⁰ Hier is minder sprake van de invloed van rivieren en het landschap is stabiel. De bodem bestaat vooral uit zandleem. Pollenonderzoek van een waterput aldaar uit de periode 50 vóór en 50 na Christus geeft een beeld van een vindplaats in een halfbeboste of halfopen landschap.¹⁸¹ Dit betekent dat in de wijde omgeving van de Heffen en Heindonk de hogere zandleemgronden ten minste nog enigszins bebost waren. Vanuit een regionaal perspectief gezien lagen de hier bestudeerde vindplaatsen dus in een meer open omgeving. Een overeenkomst met het pollenstaal uit Boom is de lage vertegenwoordiging van granen.

- **Kontich**

Net als Boom bevindt Kontich zich in het aangrenzende Booms zandlemig cuestadistrict. Bij de opgraving van de vindplaats Kontich-Groeninge is een waterput aangetroffen uit de Romeinse periode. De put bevatte geen andere cultuurgewassen dan vlas, wat aangeeft dat dit een belangrijk gewas moet zijn geweest in deze periode en deze omgeving.

Pollenonderzoek aan greppelvullingen uit de late ijzertijd van het heiligdom Alfsberg bij Kontich geven een vrij bosrijke situatie weer, enigszins vergelijkbaar met die in Boom.¹⁸² In de eerste eeuw na Christus is dit heiligdom getransformeerd in een gewone nederzetting. Kuilen van die nederzetting hebben diverse graansoorten opgeleverd, waaronder spelttarwe, gerst, haver, broodtarwe en mogelijk zelfs rogge.¹⁸³ Een kuil uit de ijzertijd op de vindplaats Kontich-Kapelleveld leverde alleen enkele resten van gerst en een bedekte tarwesoort op.¹⁸⁴

- **Anthracologisch onderzoek**

Vindplaatsen van Romeinse meilers zijn relatief schaars in Noord-België en het aangrenzende Nederlandse gebied. Ten noorden van de Limes zijn wel vergelijkbare sporen gevonden. Dit zijn twee meilers uit de Romeinse tijd (2^e/3^e eeuw), opgegraven in de buurt van Raalte (vindplaats De Telgen) die eveneens bijna uitsluitend houtskool van eik bevatten.¹⁸⁵ Ook het onderzoek aan een laat-Romeinse vindplaats in Colmschate (gemeente Deventer) heeft zes meilerkuilen aan het licht gebracht die qua vorm met die uit Mechelen-Willebroek te vergelijken zijn. Naast twee ronde zijn er vier met een rechthoekige vorm gedocumenteerd. De kuilen waren vlak en ondiep. Helaas heeft geen anthracologisch onderzoek plaatsgevonden, zodat over de samenstelling van het gebruikte hout geen uitspraken mogelijk zijn.¹⁸⁶

Belangrijk bij de interpretatie van meilers is het verschil tussen meilerkuilen en meilerbergen. Er bestaan grote verschillen in het proces, de kwantiteit en kwaliteit van de verkregen houtskool. Op basis van experimenten levert de productie in kuilen veel minder houtskool op, waarvan de kwaliteit

¹⁸⁰ Sevenant *et al.* 2002.

¹⁸¹ Van der Meer & Van Waijen 2009.

¹⁸² Annaert, 1993.

¹⁸³ Annaert, 1995.

¹⁸⁴ Annaert *et al.* 2002.

¹⁸⁵ Van Haaster & van Rijn 2005.

¹⁸⁶ Hermesen & Haveman 2009.

bovendien matig is. Het proces echter duurt slechts acht tot twaalf uur, terwijl de productie in een bovengrondse meiler, een meilerberg, circa tien dagen duurt. Voor bovengrondse meilers zijn uitgebreide historische bronnen beschikbaar en er zijn nog steeds mensen die het vakmanschap van de ambacht beheersen. Uit experimenten met meilerkuilen is gebleken dat de twee meilertypes nauwelijks met elkaar kunnen worden vergeleken. Interessant is een vergelijking met andere verhittingscontexten in de Romeinse periode, zoals geïnventariseerd door Deforce.¹⁸⁷ Uit deze inventarisatie blijkt dat het houtsoortenspectrum van crematiegraven een grotere diversiteit kent. Hoewel ook hier het percentage aan eik domineert, komen houtsoorten voor die waarschijnlijk niet op grond van brandeigenschappen zijn geselecteerd. Een rituele symboliek zal hier duidelijk een rol hebben gespeeld. De uitkomst verschilt met contexten van ambachtelijke activiteiten, waar het om efficiëntie, kwaliteit van de houtskool en om praktische overwegingen zal zijn gegaan. Hier spelen factoren zoals beschikbaarheid van voldoende en geschikte houtsoorten een rol, naast de beoogde doelstelling van de houtskool als brandstof voor andere activiteiten. Het zou nuttig zijn om een vergelijkbare inventarisatie voor (goed gedateerde) meilerkuilen op te stellen om inzicht te verkrijgen in de verschillen van ambachtelijk houtgebruik en houttechnologie in relatie tot de beschikbaarheid van hout uit de natuurlijke omgeving.

De aanwezigheid van smeedspatten in S9.001 suggereert dat op Vindplaats 9 niet alleen houtskool werd gebrand, maar ook ijzer werd bewerkt. De twee activiteiten zijn mogelijk aan elkaar verbonden, aangezien ijserbewerking een hoge temperatuur vereist, die gewoonlijk werd bereikt door houtskool te verbranden.

- Conclusies

Het archeobotanisch onderzoek van de vindplaatsen in het tracé Mechelen-Willebroek (Walem-Tisselt) is uitgevoerd aan de hand van een aantal monsters afkomstig van twee vindplaatsen die op enige afstand van elkaar liggen. Van één vindplaats (nr. 6) zijn vier macrorestenmonsters uit vier diepe sporen en vijf pollenmonsters uit drie diepe sporen onderzocht. Van de andere (Vindplaats 9) zijn twee houtskoolmonsters uit meilers geanalyseerd. Na inventarisatie zijn twee macrorestenmonsters, één pollenmonsters en beide houtskoolmonsters geselecteerd voor verder onderzoek. De geselecteerde monsters bestrijken de periode vanaf de late ijzertijd tot en met de Romeinse periode, maar de macrorestenmonsters met latere datering kennen een andere tafonomie en leveren minder informatie op.

Vindplaats 6

In de late ijzertijd is er vermoedelijk sprake van een vrij bosarme omgeving, ook vergeleken met vindplaatsen in de nabijheid. Dit geldt in ieder geval voor de zandige hoogten in het landschap, waartussen Vindplaats 6 ligt. Hier was het bos grotendeels ontgonnen om plaats te maken voor bouwland. In de laagten rond de vindplaats was vermoedelijk eveneens sprake van een open landschap, maar dit is minder zichtbaar. Hier was mogelijk (eveneens) sprake van een zekere dynamiek in het landschap door overstroming, erosie en sedimentatie veroorzaakt door de Dijle, Zenne en Rupel. In een dergelijk milieu vindt men het zachthout-ooibos, waar voornamelijk wilgen groeien. Een dergelijk bostype is echter vrijwel onzichtbaar bij palynologisch onderzoek, omdat wilgenpollen over het algemeen ondergerepresenteerd is, zodat de omgeving van Vindplaats 6 weleens minder bosarm kan zijn geweest als dat op het eerste gezicht lijkt. De aanwezigheid van wilgen blijkt uit het macrorestenonderzoek en bij dit onderzoek zijn ook resten aangetroffen van soorten die voorkomen

¹⁸⁷ Deforce & Haneca 2012.

in het minder vaak overstroomde en stabielere hardhout-ooibos met essen, iepen, eik en een rijke struiklaag. Deze resten lenen zich echter niet voor een kwantificatie van de toenmalige begroeiing, dus wellicht betreffen het slechts bosrelicten zoals bosjes, hagen, heggen of houtwallen. De boomsoort die het best is vertegenwoordigd is de els. Deze soort stond op plaatsen met stagnerend water, waarschijnlijk onder andere ten westen van de vindplaatsen. Hier kan zich een moerassig broekbos hebben bevonden.

De bewoners van WP 6 hebben vlas verbouwd en naar alle waarschijnlijkheid ook spelttarwe, bedekte gerst, pluimgierst, duivenboon, raapzaad, slaapbol en mogelijk haver en emmertarwe. Van deze cultuurgewassen zijn resten aangetroffen. Het graan werd verbouwd op een droge tot vochtige, lemige tot zandige, zure, matig voedselrijke bodem. In dit landschap zijn deze bodems te vinden op de zandige hoogten. Mogelijk werden de tuinbouwgewassen op lagere, nattere en meer voedselrijke bodem verbouwd. Het relatieve belang van graanteelt lijkt vrij laag te zijn, als men het aandeel graanpollen beschouwt, maar in dit opzicht verschilt deze vindplaats niet van andere in de omgeving. Mogelijk heeft dit zwakke pollensignaal te maken met de toenmalige landbouwmethoden. De voeding van cultuurgewassen werd aangevuld met wilde soorten, waaronder bramen, vlierbessen, appels, hazelnoten, eikels, meidoorn, sleedoorn en wellicht zelfs rode kornoelje. Veeteelt moet een zeker belang hebben gehad, gezien de aanwezigheid van diverse indicatoren ervoor.

WP 9

In de Romeinse periode moet er op de zandige hoogte waarop WP9 ligt sprake zijn van een rijk eiken-beukenbos dan wel een hardhoutooibos met aandeel van beuk. Dit geeft aan dat deze kleine hoogte een stabiel milieu kende. Deze situatie zal bewust zijn opgezocht door de houtskoolbranders. Er zijn aanwijzingen dat dit bosbestand beheerd werd als hakhout.

Voor het houtskoolbranden zijn boomsoorten geselecteerd die een harde houtskool leveren met goede brandkwaliteiten. In een meilerkuil is uitsluitend eikenhout aangetroffen (S9.002), de andere kuil bevatte naast eik ook beuk en es (en één stukje lindenhout). Op basis van de zwakke tot matige kromming van de jaarringen, zal men hout van jonge stammen of dikke takken hebben gebruikt. Wortelhout is niet gedocumenteerd. Ook ontbreken aanwijzingen voor dood of hergebruikt hout, zoals verkoalde schimmeldraden of aantasting door vraat.

8.5 Analyse en interpretatie

In dit hoofdstuk wordt er getracht een analyse en interpretatie te geven van de sporen en structuren die tijdens de opgraving aan het licht zijn gekomen. Aangezien er in afzonderlijke zones is gewerkt, die niet altijd in elkaars buurt liggen, worden de zones apart geanalyseerd en geïnterpreteerd.

8.5.1 Werkput 2, manuele uitbreiding

8.5.1.1 Vergelijking van de kuilen

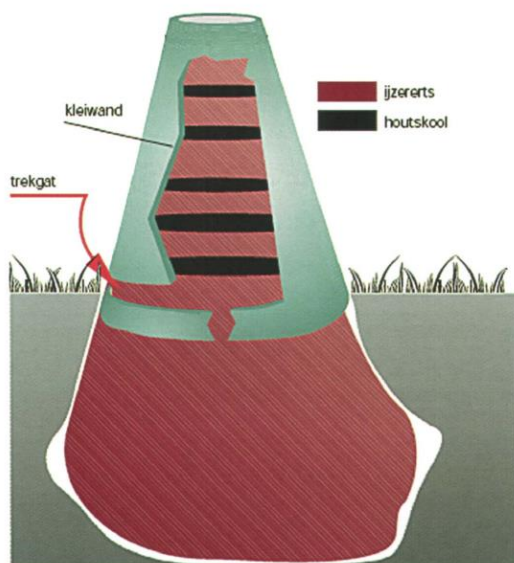
Het lijkt er op dat de drie kuilen S2320, S2320b en S321 hebben dienst gedaan als oventjes. Reeds aangetroffen en beschreven oventjes uit de ijzertijd worden meestal beschreven als licht ingegraven ronde oventjes met onderaan een stookruimte. Voorbeelden van gelijkaardige kuilen zijn terug te vinden te Brecht-Zoegweg¹⁸⁸, Valaine¹⁸⁹, Maastricht (NL.) en Sittard (NL.).¹⁹⁰ Deze ovens kunnen voor allerlei zaken dienst gedaan hebben zoals het bakken van potten, het bereiden van voedsel of voor het vervaardigen van metaal. Aangezien er heel wat metaalslak, de restproducten die overblijven bij de productie en bewerking van metaal, werd aangetroffen, kan een functie als oven voor de productie van ijzer in dit geval vermoed worden. Vanaf de overgang van bronstijd naar ijzertijd komt te ijzerproductie op gang, maar het is meer pas vanaf de middenijzertijd dat er archeologische bewijzen in onze streken voorhanden zijn. Het prehistorische ijzer werd meestal vervaardigd uit klapperstenen en moerasijzererts. Het ijzermoer werd gesmolten in oventjes tot een “wolf”, een smeedbare vorm van ijzer. De ovens zijn veelal slecht bewaard zodat het moeilijk is om een reconstructie te maken. Als archeologisch relict wordt echter enkel het onderste deel, dat verslakt en verglaasd is, teruggevonden. Het bovenste gedeelte van de oventjes werd waarschijnlijk meegenomen door de makers. Joosten stelt dat er twee soorten ovens in zwang waren: de kuilovens en de aftapoven. Het verschil is dat bij de kuiloven de slak onderaan zich ophoopt en bij de aftapoven de slak via de zijkant uit de oven afgetapt wordt.¹⁹¹ De ovens werden meestal uit lokaal aangetroffen klei gemaakt, gemagerd met zand om de thermische en mechanische stress te kunnen weerstaan.

¹⁸⁸ Verbeek & Delaruelle 2014: 165.

¹⁸⁹ Destexhe 1997.

¹⁹⁰ Van Hoof 2002.

¹⁹¹ Joosten 2004.



Figuur 206. Schematisch voorbeeld van een gedeeltelijk ingegraven oventje. Uit van Dujvenvoorde 2006:88. (links) en metaalslakken uit kuilen te Walem (rechts).

Te Walem gaat het waarschijnlijk om kuiloventjes. Zowel de aanwezigheid van metaalslakken en verbrande leem en de houtskoolrijke vulling van de sporen kunnen als bewijs aangedragen worden. Vermoedelijk zijn ze secundair, na hun functie als oven, als afvalkuilen in gebruik genomen. Deze ovens komen in gebruik vanaf de middenijzertijd tot de vroege middeleeuwen.

8.5.1.2 Chronologie en fasering

Alle sporen in de manuele uitbreiding van werkput 2 behoren tot de periferie van een nederzetting uit de middenijzertijd waarvan de kern zich vermoedelijk buiten het plangebied bevond. Zowel het aardewerk, aangetroffen in de kuilen en de greppel, als het voorkomen van ijzerproductieoventjes vanaf de middenijzertijd in onze streken, bevestigen deze datering. Deze ambachtelijke activiteiten vonden in het verleden waarschijnlijk iets buiten de nederzetting plaats.

8.5.1 Werkput 6

8.5.1.1 Vergelijking van de waterputten en waterkuilen

Waterkuilen S6026, S6016 en S6017/6033/6034 werden aangesneden in werkput 6. Zij bevonden zich vermoedelijk in de perifere zone van een nederzetting uit de late ijzertijd – vroege Romeinse periode.

De waterkuilen dateren aan de hand van een C14-datering en het vondstmateriaal in dezelfde periode.

8.5.1.2 Chronologie en fasering

De waterkuilen en waterputten bevonden zich in de periferie van een nederzetting uit de late ijzertijd – vroege Romeinse periode en Romeinse periode. Reeds opgravingen in 1963 door de opgravingsdienst van het Seminarie van de Archeologie van de Universiteit van Gent en de Nationale dienst opgravingen op een nabijgelegen perceel hadden aangetoond dat er vondsten uit de ijzertijd en de Romeinse periode in de grondlagen aanwezig waren.

Het lijkt er op dat er een hele tijd geen menselijke activiteiten meer hebben plaatsgevonden. Het is pas vanaf de late middeleeuwen en/of nieuwe tijd dat er opnieuw menselijke activiteiten zichtbaar zijn.

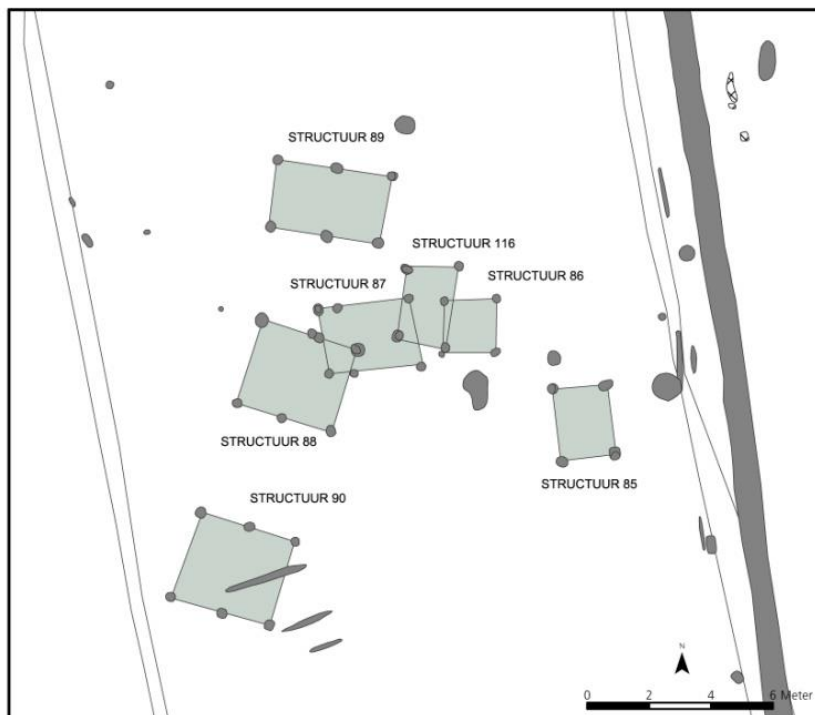
Uit de late middeleeuwen was er een (perceels)greppels zichtbaar in deze zone en een ondiepe kuil in het oosten van het plangebied. Waarschijnlijk houden zij verband met landbouwactiviteiten of afbakening van perceelsgrenzen.

8.5.2 Werkput 7

8.5.2.1 Vergelijking van de structuren

In werkput 7 werden er twee zespalige spiekers (structuren 7B en 7C) en drie vierpalige spiekers (structuren 7A, 7D en 7E) opgetekend.

Structuren 7B en 7C zijn zespalige spiekers van het type IB¹⁹², dat zijn smalle zespalige structuurtjes, waarvan de lengte langer of gelijk is aan de breedte. Soortgelijke structuren komen vaak voor op ijzertijdsites en kunnen daarom ook niet specifiek gedateerd worden. Voorbeelden van zespalige spiekers zijn onder andere terug te vinden aan de *Maasstraat* te Turnhout¹⁹³, in zone 7 te Haasdonk¹⁹⁴ en op de site van *Bentel* in Oud-Turnhout¹⁹⁵ werden er eveneens zespalige spiekers opgegraven.



Figuur 207. Zespalige en vierpalige spiekers te Oud-Turnhout-Bentel (Scheltjens et al. 2012)

¹⁹² Schinkel 1998: 256 fig.273.

¹⁹³ Scheltjens et al. 2012: 32 fig.5.8.

¹⁹⁴ Dyselinck et al. in voorbereiding.

¹⁹⁵ Hertoghs 2013: 15 fig.6.

Ten slotte werden er drie vierpalige spiekers in het vlak gevat. Bij structuur 7D zijn er echter wel maar 3 paalkuilen vastgesteld. Mogelijk heeft een slechte bewaringstoestand er voor gezorgd dat de vierde paal niet meer bewaard is gebleven. Er wordt ook wel eens gesuggereerd dat een van de vier palen altijd minder diep ingegraven zou zijn. De vierpalige spiekers zijn allemaal van het type IA¹⁹⁶. Dergelijke structuren komen op iedere site voor en kunnen uit verschillende tijdsperiodes dateren. Ze worden vaak geïnterpreteerd als verhoogde voedselopslag-platformen.

8.5.2.2 Chronologie en fasering

De oudste sporen die worden aangetroffen is een cluster van artefacten uit de steentijd in het westelijk gedeelte van de werkput. De artefacten lijken gemaakt te zijn uit niet-lokaal materiaal, maar zijn hoogwaarschijnlijk wel ter plaatse ver- en bewerkt. Er wordt een datering in het Laat-Paleolithicum vermoed.

De aangetroffen structuren uit werkput 7 dateren allemaal uit de ijzertijd. Aangezien er enkel bijgebouwen werden vastgesteld, kan er vermoed worden dat de eigenlijke kern van de ijzertijdsite zich buiten het plangebied bevindt. Net zoals in werkput 6 blijkt dat er in werkput 7 wederom een perifere zone van de nederzetting uit de ijzertijd is vastgesteld.

Na de ijzertijd lijkt deze zone verlaten te zijn geweest. Het is pas vanaf de late middeleeuwen en nieuwe tijd dat er opnieuw sporen van landbouwactiviteiten en afbakening van percelen via greppels zichtbaar zijn.

8.5.3 Werkput 8

8.5.3.1 Vergelijking van de structuren

Werkput 8 had een enorme densiteit aan sporen, het was dan ook moeilijk om de structuren reeds tijdens de opgraving vast te kunnen stellen. Het merendeel van de structuren werd dan ook pas tijdens de verwerking herkend. In totaal werden er twee gedeeltelijk (hoofd)gebouwen (structuren 8B en 8C), twee zespalige spiekers (structuren 8M en 8I) en negen vierpalige spiekers (structuren 8D-8L) opgegraven.

Structuren 8B en 8C behoren typologisch tot het vroegste type gebouw van het Alphen – Ekerentype. Dit type gebouwen doet zijn intrede in de Romeinse periode en vervangt het type Oss-Ussen uit de late ijzertijdtraditie. Kenmerkend is een tweebeukige opbouw met een centrale rij middenstaanders die dieper geplaatst worden in revolvertaskuilen. De diepte van de middenstaanders wijst er op dat het dak nu volledig op de centrale middenstaanders rust. De wandpalen worden veel minder diep gegraven, waardoor zij vaak archeologisch onzichtbaar worden.¹⁹⁷

Op de site aan de Tijn- en Nelestraat in Turnhout werden er reeds kleinere gebouwen met drie tot vijf middenstaanders opgetekend die vermoedelijk nog op de overgang liggen tussen het Oss-Ussen type uit de ijzertijd en het Alphen-Ekerentype uit de Romeinse periode.¹⁹⁸ Vanaf de tweede eeuw worden de huizen langer en zijn ze opgebouwd uit vijf zware middenstaanders. De huizen hebben dan typisch een minimale lengte van 20 m.

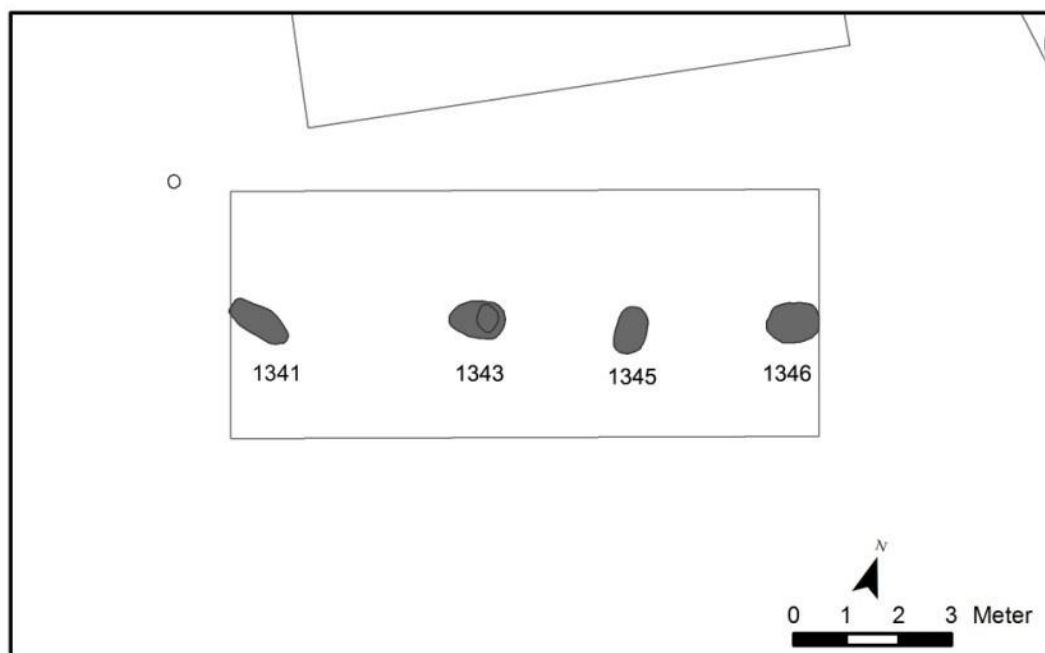
Geen van beide structuren in werkput 8 werd volledig in het vlak gevat waardoor het niet mogelijk is een uitspraak te doen over de functie van de structuren als hoofd- of bijgebouw.

¹⁹⁶ Schinkel 1998: 256 fig. 272.

¹⁹⁷ De Smaele *et al.* 2012, p.171-172.

¹⁹⁸ De Smaele *et al.* 2012, p.63.

Voorbeelden van vergelijkbare structuren zijn terug te vinden te Nederweert (NL.)¹⁹⁹, Brecht-Zoegweg²⁰⁰ en Tijn-en Nelestraat- Turnhout.²⁰¹



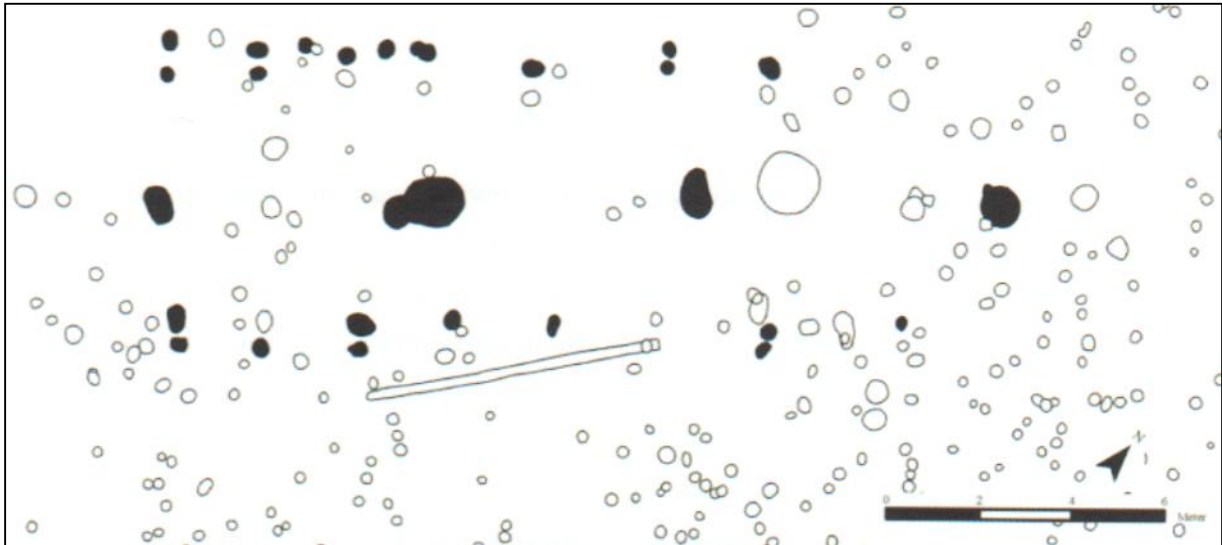
Figuur 208. Structuur 12 aan de Tijn-en Nelestraat te Turnhout (De Smaele et al. 2012, p.79.)

Aangezien dergelijke hoofdgebouwen van dit type een minimale lengte van 20 m hebben, is het waarschijnlijk dat structuur 8B slechts voor de helft is opgetekend en dat het vervolg zich buiten de putwand bevindt.

¹⁹⁹ Hiddink & Roymans 2004, p.182.

²⁰⁰ Delaruelle et al. 2004, p.201.

²⁰¹ De Smaele et al. 2012.



Figuur 209. Gebouw te Brecht-Zoegweg (Delaruelle et al. 2004, p.201. fig.9.)

Typo-chronologisch kunnen beide structuren uit werkput 8 in de 2^{de} – 3^{de} eeuw na Christus gedateerd worden.

Zespalige en vierpalige spiekers uit de Romeinse periode wijken in vorm niet af van spiekers uit de ijzertijd. Vierpalige spiekers werden ook in de Romeinse periode gebruikt voor de opslag van materiaal of voedsel. De verhoogde vloer zorgde er voor dat de inhoud beschermd bleef tegen nattigheid en ongedierte/vee. Structuren 8I en 8M zijn van het zespalige type IB²⁰² en de overige vierpalige spiekers 8D-8L van het type IA²⁰³.

8.5.3.2 Chronologie en fasering

De meerderheid van structuren en sporen uit deze werkput kunnen gedateerd worden in de midden-Romeinse periode. Zowel de huistypologie van de (hoofd)gebouwen als het aangetroffen aardewerk wijst op een datering in de 2^{de} of 3^{de} eeuw na Christus. Twee vierpalige spiekers brachten ook Romeins gedraaid aardewerk op, uit de andere spiekers werd geen materiaal verzameld. Deze worden dan ook met enige marge tussen de late ijzertijd en de Romeinse periode gedateerd. Uit verschillende greppels werden scherven Romeins aardewerk verzameld. Daarnaast werd een randje van een in malgeblazen fles gevonden. Naar alle waarschijnlijkheid behoorden deze greppels dan ook tot de nederzetting. Het lijkt er op dat de kern van een inheems Romeinse nederzetting gedeeltelijk is aangesneden. Door de beperkte breedte van de werkput (gemiddeld 10 m) is het echter onmogelijk een volledige nederzetting in het vlak te kunnen vatten. De volledige kern van deze nederzetting bevindt zich vermoedelijk dan ook in noordelijke en of zuidelijke richting.

Na de Romeinse periode lijkt de site verlaten geweest te zijn. Enkele recente ploegsporen en een greppel in de oostelijke hoek van het plangebied zijn getuigen van recente landbouwactiviteiten.

202 Schinkel 1998: 256 fig.273.

203 Schinkel 1998: 256 fig. 272.

8.5.4 *Werkput 9*

8.5.4.1 *Vergelijking van kuilen*

De enige archeologische grondsporen die werden aangetroffen in werkput 9 zijn twee houtskoolrijke kuilen. Deze kuilen werden als houtskoolmeilers geïnterpreteerd. In de literatuur worden ze al vanaf de Romeinse periode vermeld, maar de meeste dateren uit de volle middeleeuwen.²⁰⁴ Het verkolingsproces vond meestal plaats in het bos en kon soms een week lang duren. Zoals reeds besproken (zie paragraaf -) bestonden er verschillende types meilers. Te Walem gaat het vermoedelijk om twee *Grubenmeilers*, waarbij een gat in de grond gegraven werd. Dit gat werd opgevuld met hout en afgedekt met aarde.

Door dit proces werd er puur houtskool bekomen dat meer dan het dubbele verwarmingsvermogen heeft dan hout. Dankzij deze techniek was het mogelijk hogere temperaturen te produceren die noodzakelijk waren in de metallurgie en bij de glasproductie.

Voorbeelden van houtskoolmeilers in België zijn onder andere terug te vinden op de opgraving Kluizendok (Evergem)²⁰⁵, Sint-Gillis Waas²⁰⁶, Zoniënwood²⁰⁷ en het Zoerselbos.²⁰⁸ Deze dateren echter alle in de volle middeleeuwen terwijl de meilers uit Walem in de Romeinse tijd gedateerd zijn.

8.5.4.2 *Chronologie en fasering*

Op basis van de zeer ruime vondstspreading en het relatief lage aantal vondsten kan geen gefaseerde chronologie van de steentijdvindplaats gegeven worden. Binnen het terrein zijn geen duidelijke vondstenclusters herkend. De vijf verbrande artefacten liggen verspreid over het terrein en wijzen derhalve niet op de aanwezigheid van een eventuele haard ter plaatse.

Door de beperkte hoeveelheid materiaal is het ook niet mogelijk een specifieke datering voor de vindplaats te geven: duidelijk diagnostische stukken zijn, buiten een afslag in Tienenkwardsiet, niet gevonden. Op basis van dit grondstofgebruik kan de vindplaats gedateerd worden in het einde van het vroeg-mesolithicum. De gevonden microklingen geven geen aanleiding om van deze datering af te wijken.

De twee grondsporen die werden opgetekend dateren in de volle middeleeuwen.

8.5.5 *Werkput 10*

8.5.5.1 *Chronologie en fasering*

Uit het vooronderzoek was al gebleken dat er in tenminste twee perioden menselijke activiteit op deze locatie had plaatsgevonden, namelijk in het mesolithicum en in het laat-neolithicum/bronstijd. De vondsten uit de zeefresiduen van de opgraving zijn hiermee in overeenstemming, maar een scherpere datering kon ook niet worden verkregen.

De aanwezigheid van Tienenkwardsiet geeft een datering in het vroeg-mesolithicum terwijl de afslagen en débitagestukken met polijstsporen in het laat-neolithicum of de vroege metaaltijden te plaatsen

204 Deforce & Boeren 2009.

205 Deforce & Boeren 2009.

206 Hollevoet & Van Roeyen 1992.

207 Mees 1989.

208 Boeren et al. 2009.

zijn. De overige artefacten zijn niet specifiek aan een periode toe te schrijven. Er lijkt wel een gat te zitten tussen het materiaal uit het vroeg-mesolithicum en het latere materiaal. Typisch midden- of laat-mesolithische vormen zijn namelijk niet gevonden.

Het terrein is ook in gebruik geweest in de metaaltijden en Romeinse tijd, getuige de grote hoeveelheid aardewerk die tijdens de aanleg van het vlak en in de zeefresiduen werd aangetroffen. Daterend materiaal uit de overgang bronstijd-vroege ijzertijd, middenijzertijd en de Romeinse tijd werd vastgesteld. Het materiaal sluit aan bij de ten westen van de onderzoekslocatie gelegen ijzertijd/Romeinse site die al in de jaren '60 werd opgegraven aan de oever van een beekmeander.

Sporen zijn voor geen van de perioden gevonden.

8.5.6 *Werkput 11*

8.5.6.1 *Chronologie en fasering*

Werkput 11 heeft dateerbare sporen noch vondsten opgeleverd.

8.6 Synthese opgraving

8.6.1 Algemeen

In het plangebied werden er 3 zones afgebakend voor archeologisch grondsporenonderzoek en drie steentijdvindplaatsen geselecteerd voor verder onderzoek. De sporen uit werkput 6, drie waterkuilen en twee waterputten bevinden zich in een perifere zone van een nederzetting uit de late ijzertijd – Romeinse periode. In werkput 7 werden er enkele structuren opgetekend uit de ijzertijd, die zich mogelijk eveneens in de periferie bevonden van een nederzetting. De structuren en sporen uit werkput 8 dateren uit de midden Romeinse periode. Hier werd door de beperkte breedte van de werkput, slechts een gedeelte van de nederzetting aangesneden. Werkput 9 leverde werktuigen uit het mesolithicum op en twee houtskoolmeilers uit de volle middeleeuwen. Tot slot kwamen er in werkput 10 en nog werktuigen uit het vroeg-mesolithicum en laat-neolithicum aan het licht.

8.6.2 Beantwoording onderzoeksvragen

In de bijzondere voorwaarden van het Agentschap Onroerend Erfgoed zijn onderzoeksvragen geformuleerd waar het onderhavige onderzoek een antwoord op moet geven. De vragen werden in de inleiding genoemd en worden hieronder nogmaals weergegeven:

9. Wat is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw? In hoeverre is de bodemopbouw intact? Is er sprake van bodemdegradatie en/of erosie, en wat vertelt dit over de intactheid van de sporen?
10. Wat is de aard, datering, spreiding en onderlinge samenhang van de sporen?
11. Kan er een periodisering in het sporenbestand vastgesteld worden? Is er sprake van chronologische continuïteit? Kunnen er per periode diverse fasen in de occupatie van het terrein onderscheiden worden?
12. Wat is de omvang, begrenzing en ruimtelijke structuur (erf/erven) van de nederzetting(en), per periode/fase? Welke argumenten kunnen hiervoor aangereikt worden?
13. Kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?
14. Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten? Wat is de conserveringsgraad en de vondstdichtheid?
15. Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de nederzettingen als geheel en de verschillende onderdelen daarvan?
16. Wat kan er op basis van het vondstmateriaal gezegd worden over de materiële cultuur, het voedselpatroon en de bestaanseconomie van de nederzetting?
17. Wat is de relatie tussen de ligging van (onderdelen van) de nederzetting en hun (eigentijdse) landschappelijke omgeving?
18. Wat kan er gezegd worden over de inrichting en vegetatie in de nabije en ruimere omgeving van de vindplaats en de verbouwde gewassen?

19. Welke analyses dienen uitgevoerd om een inzicht te krijgen in de landschappelijke context van de site en de datering van de aangetroffen structuren/artefacten?
20. Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap uit deze specifieke periode(s)? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode?

De vragen worden in de tekst uitgebreid beantwoord. Hieronder worden de samenvattingen daarvan per werkput gegeven. Niet voor alle werkputten kan op alle vragen een antwoord worden gegeven, aangezien niet alle opgravingen structuren hebben opgeleverd, of sporen die bemonsterd konden worden ten behoeve van vegetatie- of daterend onderzoek.

8.6.2.1 Werkput 6

Het sporenbestand in werkput 6 bestaat uit drie waterkuilen, vijf kuilen, twee waterputten en één greppel. Daarnaast werd een beekmeander aangesneden en werden naast de archeologische sporen twee boorgaten, zes natuurlijke sporen en één recente kuil aangetroffen. Deze sporen situeren zich doorheen de tijd tussen de late ijzertijd tot de nieuwe tijd. De waterkuilen S6026, S6016 en S6017/34/33 en kuil S6031 zijn de oudste sporen in werkput 6. Waterkuil S6026 bracht enkel handgevormd aardewerk op en is mogelijk het oudste archeologisch spoor binnen werkput 6. De overige waterkuilen leverde slechts een beperkt percentage aan Romeins gedraaid aardewerk, maar het merendeel van het aardewerk waren handgevormde scherven. Daarnaast wijst ook de “ogenkraal” in de richting van een datering tussen de late ijzertijd en de vroege Romeinse periode. De twee waterputten S6018-6019 en S6021-6022 dateren beide in de Romeinse periode, waarbij de eerst vernoemde de voorloper is van het als tweede vernoemde exemplaar. Zowel in de oversnijding van de sporen als het aangetroffen aardewerk ondersteunen deze hypothese. Deze sporen bevinden zich allen in de periferie van een nederzetting die zich mogelijk nog buiten het plangebied bevindt. Na de Romeinse periode lijkt deze zone verlaten te zijn. Het is pas vanaf de late middeleeuwen en nieuwe tijd dat er opnieuw sporen van landbouwactiviteiten zichtbaar worden in de vorm van kuilen en een greppel. Opmerkelijk is de aanwezigheid van een (oude) riviermeander die doorheen de werkput liep. Deze bracht enkele vondsten op waaronder onder andere een maalsteen, een vijzel en een stuk van een handmolen met groeven uit de late ijzertijd – Romeinse periode.

Het vondstenbestand in werkput 6 bestaat voornamelijk uit aardewerk dat zowel handgevormd als gedraaide exemplaren omvat en kan worden gedateerd tussen de late ijzertijd en de Romeinse periode. Andere vondst categorieën die werden aangetroffen in deze zone zijn: bouw materiaal, natuursteen en glas. Enkele opvallende vondsten uit deze categorieën zijn een fragment van een handmolen uit natuursteen en een glazen kraal, classe 6a van het Oldbury type. Eveneens vermeldingswaardig is de grote hoeveelheid aan dakpannen uit de waterputten. De ¹⁴C-datering leverde dateringen op in de late ijzertijd – Romeinse periode. Het vondstmateriaal bevestigt deze datering. De materiele cultuur betreft voornamelijk lokale productie, maar ook geïmporteerde exemplaren uit o.a. terra sigillata oost- en centraal Galië werden verzameld uit de waterputten. De waterputten leverden zowel gebruiks aardewerk (dolia, amforen en kookpotten) als tafelwaar en bekken (geverfde jachtbekken, bekken in metaalglans, bordjes uit terra sigillata).

De analyses die dienen te worden uitgevoerd om een beter inzicht te krijgen in de landschappelijke context van werkput 6 bestaan uit een pollenonderzoek bij waterkuilen S6026 en beide waterputten S6018-19 en S6020-21, een ¹⁴C-analyse bij waterkuilen S6034 en S6016 indien dendrochronologisch onderzoek niet van toepassing is en macrobotanisch onderzoek bij waterkuilen S6034, S6016 en beide waterputten.

Reeds opgravingen in 1963 door de opgravingsdienst van het Seminarie van de Archeologie van de Universiteit van Gent en de Nationale dienst opgravingen op een nabijgelegen perceel hadden aangetoond dat er vondsten uit de ijzertijd en de Romeinse periode in de grondlagen aanwezig waren.

8.6.2.2 Werkput 7

Het sporenbestand in werkput 7 bestaat uit 24 antropogene sporen, de overige 14 zijn van natuurlijke aard. Een deel van de paalkuilen kan aan structuren toegeschreven worden. Het gaat om twee zespalige spiekers en drie vierpalige spiekers.

De oudste sporen die worden aangetroffen is een cluster van artefacten uit de steentijd in het westelijk gedeelte van de werkput. De artefacten lijken gemaakt te zijn uit niet-lokaal materiaal, maar zijn hoogwaarschijnlijk wel ter plaatse ver- en bewerkt. Er wordt een datering in het Laat-Paleolithicum vermoed. De structuren dateren allen in de ijzertijd. Na de ijzertijd zijn er geen sporen van bewoning aangetroffen. Het is maar pas vanaf de late middeleeuwen en nieuw tijd dat er zich opnieuw antropogene sporen manifesteren in de vorm van perceelsgreppels. Aangezien de aangetroffen structuren enkel bijgebouwen zijn, kan hier uit worden geconcludeerd dat de kern van de nederzetting zich vermoedelijk buiten het plangebied bevindt. In werkput 7 werd dus opnieuw een perifere zone aangesneden. De structuren leverden geen vondsten op. Of Spieker 7E structuur 7C oversneet of werd oversneden door structuur 7C is niet duidelijk, aangezien er tussen S2133 en S2132 geen duidelijke oversnijding te zien is. Een ¹⁴C-datering kan hier niet meer inzicht bieden omdat de tijdsperiode tussen de spiekers te kort is. In ieder geval kan gesteld worden dat de beide spiekers niet gelijktijdig geweest kunnen zijn. Aangezien er in deze werkput geen diagnostisch vondstmateriaal werd aangetroffen, kan er ook geen uitspraak worden gedaan in verband met vondstcategorieën, datering, voedselpatronen en de bestaanseconomie van de nederzetting.

Er werden geen waterputten/kuilen of andere sporen vastgesteld die in aanmerking komen voor verdere analyse in verband met de vegetatie in de nabije en ruimere omgeving en de verbouwde gewassen.

8.6.2.3 Werkput 8

Het sporenbestand in werkput 8 bestaat uit 144 antropogene sporen en 30 sporen werden als natuurlijk geïnterpreteerd.

Uit de cluster aan paalkuilen konden er enkele structuren worden herkend. Met uitzondering van de aangetroffen spiekers kon er geen enkele structuur volledig in het vlak gevat worden door de beperkte breedte van het projectgebied.

Er werden 2 (hoofd)gebouwen, 2 zespalige spiekers en 9 vierpalige spiekers vastgesteld. De meerderheid van structuren en sporen uit deze werkput kunnen gedateerd worden in de midden-Romeinse periode. De hoofdgebouwen zijn van het type Alphen-Ekeren. Spijtig genoeg zijn enkel de middenstaanders bewaard, waardoor er geen uitspraak kan worden gedaan over interne organisatie binnen de gebouwen. Daarnaast is er ook geen hoofdgebouw volledig in het vlak gevat, waardoor er ook geen uitspraak kan worden gedaan over de lengte van de gebouwen. Zowel de huistypologie van de (hoofd)gebouwen als het aangetroffen aardewerk wijst op een datering in de 2^{de} of 3^{de} eeuw na Christus. Twee vierpalige spiekers brachten ook Romeins gedraaid aardewerk op, uit de andere spiekers werd geen materiaal verzameld. Uit 8 greppels werden scherven Romeins aardewerk verzameld. Ze kunnen dan ook in deze periode worden gedateerd en tot deel uitmakende elementen van de nederzetting worden gerekend. Daarnaast werd een randje van een in malgeblazen fles gevonden. Het lijkt er op dat de kern van een inheems Romeinse nederzetting gedeeltelijk is

aangesneden. Door de beperkte breedte van de werkput (gemiddeld 10 m) is het echter onmogelijk een volledige nederzetting in het vlak te kunnen vatten. De volledige kern van deze nederzetting bevindt zich vermoedelijk dan ook in noordelijke en of zuidelijke richting.

Na de Romeinse periode lijkt de site verlaten geweest te zijn. Enkele recente ploegsporen en een greppel in de oostelijke hoek van het plangebied zijn getuigen van recente landbouwactiviteiten.

Het vondstenbestand uit werkput 8 betreft zowel handgevormd aardewerk, als gedraaide Romeinse scherven. De handgevormde scherven zijn niet diagnostisch, de Romeinse scherven daarentegen bevestigen een datering in de 2^{de} – 3^{de} eeuw na Christus. Het betreft voornamelijk gebruiksaardewerk (ruwwandig aardewerk, dolia, een kookpot Holwerda 140-142, amfoor,..). opmerkelijk is een wandscherf uit metaalglanswaar met randstempel uit greppel S2287. In tegenstelling tot de waterputten in werkput 6, kan dit aardewerk als lokaal product worden beschouwd. Het overige vondstmateriaal is niet diagnostisch. Het betreft verscheidene fragmenten natuursteen, tegulae en baksteen. Er werden geen monsters geselecteerd voor verder natuurwetenschappelijk onderzoek. Het sporenbestand leende zich er niet toe om maar inzicht te krijgen in vegetatie en voedselpatronen. Een ¹⁴C-analyse bleek niet noodzakelijk aangezien de structuren op basis van het aardewerk konden worden gedateerd.

8.6.2.4 Werkput 9

Het sporenbestand in werkput 9 betreft enkel twee houtskoolmeilers uit de Romeinse tijd. In de literatuur worden ze al vanaf de Romeinse periode vermeld, maar de meeste dateren echter uit de volle middeleeuwen.²⁰⁹ Dat maakt de meilers van Walem tamelijk bijzonder.

Het verkolingsproces vond meestal plaats in het bos en kon soms een week lang duren. Het gaat vermoedelijk om twee *Grubenmeilers*, waarbij een gat in de grond gegraven werd. Dit gat werd opgevuld met hout en afgedekt met aarde. Op die manier werd er houtskool bekomen.

Aangezien dit proces zich meestal afspeelde in bosrijk gebied, kunnen er niet noodzakelijk sporen uit de middeleeuwen worden verwacht op de aansluitende percelen. De houtskoolmeilers leverden geen vondstmateriaal op. Een ¹⁴C-analyse kon beide sporen in de Romeinse tijd plaatsen. Andere vormen van analyses in verband met voedselpatronen, aanwezige vegetatie en toenmalige bestaanseconomie bleken niet van toepassing.

8.6.2.5 Werkput 10

In deze werkput werden enkel natuurlijke sporen aangetroffen. De bodemopbouw hier laat een afgetopte podzol zien met daarop een oude bouwvoor en een recent exemplaar. In het vlak waren drie uitgeloopte greppelachtige sporen aanwezig, die in eerste instantie als greppels werden geïnterpreteerd, maar na verder fysisch geografisch en geomorfologisch onderzoek als cryobate structuren werden geclassificeerd.

De gevonden aardewerkfragmenten sluiten aan bij de in de nabijheid gelegen opgraving uit 1963 die ijzertijd- en Romeins materiaal opleverde. Het materiaal is sterk fragmentarisch en niet geassocieerd met sporen ter plaatse. Dat laatste geldt eveneens voor het materiaal uit de vroegere steentijdperiode. Er zijn ten minste twee perioden in het materiaal te onderscheiden, maar een continuïteit kan op basis van de aangetroffen resten niet worden uitgesloten.

²⁰⁹ Deforce & Boeren 2009.

Gezien de lage vondstdichtheid in de uitgegraven vakken moet er van worden uit gegaan dat de kern van de aanwezige nederzetting niet is aangesneden. De vondst van steentijdartefacten aan de noordrand in werkput 7, ten zuidwesten van werkput 10, kan er op wijzen de deze kern ten westen van de huidige opgraving moet worden gezocht. De bewaringstoestand op dit terrein is vermoedelijk gelijk aan die van het opgegraven gedeelte, aangezien het hetzelfde agrarische perceel betreft.

8.6.2.6 Werkput 11

De bodem ter plaatse van deze werkput bestond uit een A/C profiel, weliswaar met een zeer dunne oude bouwvoor. Werkput 11 leverde twee natuurlijke sporen en nauwelijks vondstmateriaal op. De onderzoeksvragen kunnen voor deze locatie dan ook niet beantwoord worden.

9 Evaluatie project

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de verschillende fasen van het archeologisch onderzoek langs het tracé Walem – Tisselt. Er wordt ook aangegeven hoeveel onderzoek is afgevallen aan de hand van de voorgaande onderzoeksfase, met andere woorden, hoeveel onderzoek bespaard is door het uitvoeren van elke voorgaande fase van prospectief onderzoek.

9.1 Onderzoeksfasering

Voor het gehele prospectietraject zijn Bijzondere Voorwaarden opgesteld, voor de opgravingen werden aparte BVW geschreven. De BVW voor de prospectiefase omvatten de volgende onderzoeken:

- Bureauonderzoek
- Veldkartering
- Paleolandschappelijke boringen (extensief grid)
- Waarderende boringen (intensief grid)
- Proefputten
- Proefsleuven

De hoeveelheden onderzoek zijn in de tabel hieronder weergegeven. Het oppervlakte opgravingen op basis van boringen is gebaseerd op de lengtes van het tracé die in een aantal min of meer aaneengesloten boringen vuursteenmateriaal bevatten. De uiteindelijke uitgevoerde oppervlaktes zijn de steentijdoppervlaktes samen die werden geselecteerd na de uitvoering van de proefputten. De oppervlaktes van de grondsporensites zijn hier niet bij. Deze konden voorafgaand aan de proefsleuven namelijk niet voorspeld worden, maar zouden in het uitzonderlijke geval dat het gehele tracé opgegraven had moeten worden 67200 m² hebben bedragen (zie Tabel 52).

Tabel 52. Onderzoekshoeveelheden van het hele onderzoekstraject Walem – Tisselt.

Soort veldonderzoek	Dichtheid	maximaal	uitgevoerd	verschil
Paleolandschappelijke boringen	Om de 50 m	220	220	-
veldkartering	Langs hele tracé	-	-	-
proefsleuven	Langs hele tracé	9230 m	6720 m	-2510 m
Waarderende boringen	5x6 en 10x12	2419	2158	-261
Proefputten	Om de meter VP2	78	22	-56
Opgravingen op basis boringen ²¹⁰	vlakdekkend	5250 m ²	504 m ²	4746 m ²
Opgravingen op basis proefsleuven	vlakdekkend	67200 m ² ²¹¹	4355 m ²	-62845 m ²

²¹⁰ Oorspronkelijke afmetingen op basis van de karterende boringen: vindplaats 1 – noord 30x10m, vindplaats 1 – zuid 190x20m, vindplaats 2 30x20m, tussen advieszone 4 en 5 30x10m en advieszone 6 25x10m

²¹¹ In het uitzonderlijke geval dat het gehele traject dat niet verstoord is, opgegraven had moeten worden wegens aanwezigheid van archeologische resten zou het gaan om een tracé van 6720 m over een breedte van gemiddeld 10 m.

9.1.1 *Bureauonderzoek/paleolandschappelijke boringen/veldkartering*

Het bureauonderzoek in combinatie met de paleolandschappelijke boringen leverde een aantal kansrijke zones op voor archeologie, met name voor steentijdvindplaatsen. Deze dienden te worden gewaardeerd door middel van boringen in verschillende grids. Uit het bureauonderzoek konden drie gebieden worden gedestilleerd waar de kans op het aantreffen van steentijdarcheologie groot is, te weten vindplaats 1, 2 en 3 (vindplaats 4 is de puntvondstlocatie van een bewerkte vuursteen binnen vindplaats 1). De lengtes van deze vindplaatsen zijn respectievelijk 493, 380 en 497 m. De totale lengte van 'steentijdgevoelige zones' komt hiermee op 1370 m.

Op basis van de paleolandschappelijke boringen konden reeds een aantal stukken tracé worden uitgesloten van verder archeologisch onderzoek. Het gaat om **2510 m** tracé.

Bovendien konden op basis van deze onderzoeken een aantal lengtes worden afgeschreven voor verdere waarderende boringen. In deze stukken dienen enkel proefsleuven te worden uitgevoerd. Het gaat om **1736 m** tracé.

9.1.2 *Proefsleuven*

Voor aanvang van het paleolandschappelijk booronderzoek was gesteld dat het gehele tracé eveneens middels proefsleuven onderzocht diende te worden om niet enkel een gefundeerde verwachting te kunnen geven voor eventueel nog intacte steentijdlandschappen, maar ook om latere perioden langs het tracé in kaart te brengen.

Op basis van de landschappelijke boringen kon echter al 2510 m van het tracé worden afgeschreven voor welk vervolgonderzoek dan ook: de bodem was op deze plaatsen dusdanig verstoord dat eventueel aanwezige archeologische resten grotendeels of geheel verdwenen zouden zijn.

De proefsleuven leverden in totaal drie zones op waar dusdanig veel archeologische grondsporen aanwezig waren dat een opgraving nodig werd geacht. In totaal werd een oppervlak van 4355 m² opgegraven waarvan 3550 m² de grondsporensites betrof. De overige 805 m² zijn de steentijdlocaties.

9.1.3 *Waarderende boringen*

Op locaties waar mogelijk steentijd verwacht werd, werd geboord in een grid van 10x12 m. Op locaties waar in het verleden al steentijdmateriaal aangetroffen werd, is een dichtere grid van 5x6 m gebruikt. Dit om het gebruik van proefputten in de volgende fase zo beperkt mogelijk te maken en toch een goede afbakening te kunnen maken van de steentijdvindplaatsen. Onderzoek heeft uitgewezen dat ruimere boorgrids steentijdvindplaatsen niet kunnen opsporen, juist omdat de meeste vindplaatsen klein van omvang zijn²¹².

Ten gevolge van het onderzoek aan de residuen van de waarderende boringen konden de steentijdgevoelige zones worden teruggebracht tot twee locaties binnen vindplaats 1 en tot een deel van vindplaats 2. In de residuen van vindplaats 3 werden geen artefacten gevonden, wel débitagemateriaal. Het ontbreken van duidelijke vuurstenen werktuigen hier maakt dat verder onderzoek naar steentijdarcheologie binnen vindplaats 3 niet wetenschappelijk verdedigbaar is.

²¹² Verhagen et al 2011

Hierdoor viel na de waarderende-boringenfase **497 m** tracé af voor verder onderzoek naar steentijdarcheologie.

9.1.4 *Proefputten*

Aan de hand van een 16-tal proefputten in vindplaats 1 (proefputten 1-16) en een vijftal in vindplaats 2 (proefputten 19-23) konden de steentijdgevoelige zones binnen deze locaties worden teruggebracht tot respectievelijk 6 en 75 m in vindplaats 1 en 30 m in vindplaats 2. Er werden ook proefputten gegraven in Advieszone 6 (proefputten 17-18) en in het stuk tussen Advieszone 4 en 5 (proefputten 24-28), in beide gevallen omdat de boringen hier een werktuig hadden opgeleverd. Deze proefputten leverden In totaal blijft er dan **111 strekkende meter** steentijdopgraving over. Dit was voorafgaand aan de proefputten **928 m** (totale lengte vindplaats 1 en 2 en delen advieszone 6 en tussen advieszone 4 en 5).

9.1.5 *Opgravingen*

De laatste fase van het onderzoek bestond uit opgravingen op zes locaties langs het tracé. De zones werden geselecteerd op de aanwezigheid van sporen in de proefsleuven enerzijds en antropogeen vuursteenmateriaal in de karterende boringen anderzijds. Er werd alleen opgegraven daar waar de sporen talrijk waren en het antropogeen vuursteenmateriaal geclusterd leek voor te komen.

De grondsporenvindplaatsen hebben behalve een grote hoeveelheid sporen ook veel materiaal opgeleverd en kunnen op die manier bijdragen aan de kennis over de omgeving van het tracé. Met name aan de Schotelveldstraat, waar nog weinig bekend was van archeologische informatie, heeft het onderzoek interessante nieuwe kennis opgeleverd.

10 Bibliografie

- AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN (AGIV) 2013a: *Kleurenorthofoto's* [online], <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/kleurenortho/#> (geraadpleegd op 24 juni 2013).
- AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN (AGIV) 2013c: *Digitale bodemkaart Vlaanderen* [online], <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/bodemkaart/#> (geraadpleegd op 30 april 2013).
- BATS M., BASTIAANS J. & CROMBÉ P. 2006. Prospectie en waardering van alluviale gebieden langs de Boven-Schelde. CAI-project 2003-2004. In: COUSSERIER K., MEYLEMANS E. & IN 'T VEN I. (red.), *CAI-II Thematisch inventarisatie- en evaluatieonderzoek*, VIOE-Rapporten 02, Brussel, 75-100.
- BOEREN I., ADRIAENSSENS S., DE KEERSMAEKER L., TYS D. & VANDEKERKHOVE K. 2009. *Een archeologische evaluatie en waardering van houtskoolmeilers in het Zoerselbos (Zoersel, provincie Antwerpen)*. Rapport Instituut voor Natuur en Bosbeheer 54, Brussel.
- BOGEMANS F., JACOPS J., MEYLEMANS E., PERDAEN Y., STORME A. & VERDRURMEN I. 2010. *Paleolandschappelijk, archeologische en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan. Sigma-cluster Dijlemonding*, VIOE Rapporten, Brussel.
- CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS (CAI) 2013: *inventaris archeologisch erfgoed* [online], <http://geovlaanderen.gisvlaanderen.be/geo-vlaanderen/cai/#> (geraadpleegd op 24 juni 2013).
- CROMBÉ P. 1999. Vers une nouvelle chronologie absolue pour le Mésolithique en Belgique. In: BINTZ P. & THEVENIN A. (eds.), *L'Europe des derniers chasseurs. Epipaléolithique et Mésolithique. Peuplement et paléoenvironnement de l'Epipaléolithique et du Mésolithique. Actes du 5e Colloque international UISPP, commission XII (Grenoble, 18-23 septembre 1995)*, Paris, 189-199.
- DE BIE M., VAN GILS M. & DE WILDE D. 2014: A pain in the plough zone. On the value and decline of Final Palaeolithic and Mesolithic sites in the Campine region (Belgium). In: MEYLEMANS E., POESEN J. & IN 'T VEN I. (eds.), *The Archaeology of Erosion, the Erosion of Archaeology, Proceedings of the Brussels Conference, april 28-30 2008*, Relicta monografieën 9, Brussels, 37-54.
- DEFORCE K. & BOEREN I. 2009. Anthracologisch onderzoek Kluizendok (Evergem, Oost-Vlaanderen). *Rapporten natuurwetenschappelijk onderzoek VIOE RNO.VIOE.2009-009*.
- DELARUELLE S. & VERBEEK C. 2004. Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen, Antwerpen.
- DE MOOR G. 1996. De zanden van de Vlaamse Vallei. In: GULLENTOPS F. & WOUTERS L. (red.), *Delfstoffen in Vlaanderen*, Brussel, 63-68.
- DE MOOR G. & HEYSE I. 1974. Lithostratigrafie van de kwartaire afzettingen in de overgangszone tussen de kustvlakte en de Vlaamse Vallei van Noordwest-België, *Natuurwetenschappelijk tijdschrift* 56, 85-109.
- DE MOOR G. & PISSART A. 1992. Het reliëf. In: DENIS J. (red.), *Geografie van België*, Brussel.
- DE MULDER F.J., GELUK M.C., RITSMA I., WESTERHOFF W.E. & WONG T.E. 2003. *De ondergrond van Nederland*, Noordhoff Uitgevers, Groningen/Houten.
- DE PRAETERE D., DE BIE M. & VAN GILS M. 2006: *Archeologisch detailonderzoek naar steentijdsites in ruilverkaveling Merksplas*, VIOE rapporten, Brussel, 39pp.

DE SMAELE B. 2012. *Archeologisch vooronderzoek op de site 'De Hulst' te Willebroek (prov. Ant.). Wegkoffer en zone T5/A*, Adede Rapport 18, Gent.

DESTEXHE G. 1997. Un four de la Tène à Verlaine (L.g.) Lunula. *Archaeologia protohistorica* V, 24-28.

DIGITALE BIBLIOTHEEK VAN DE KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIE 2013a: *Ferrariskaart* [online], http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerrarisCarte_nl.html, (geraadpleegd op 20 juni 2013).

DIGITALE BIBLIOTHEEK VAN DE KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIE 2013b: *Atlas cadastral parcellaire de la Belgique* [online], http://dgtl.kbr.be:8881/R/HIPJRMVQCLXKLVELN3QIPAVPJCHP3VBL4D27LQU7A6UCFCF6P-01363?func=results-jump-full&set_entry=000015&set_number=004915&base=GEN01, (geraadpleegd op 20 juni 2013).

DOV VLAANDEREN 2013: *Databank Ondergrond Vlaanderen* [online], <https://dov.vlaanderen.be/dovweb/html/index.html> (geraadpleegd op 14 juni 2013).

DYSELINCK T., HERTOOGHS S. & VERBEEK C. in voorbereiding. *Archeologische opgraving van een zuurstofleiding te Haasdonk*. BAAC Rapport XXX. Gent.

GEMEENTE MECHELEN 2013: *Geschiedenis* [online], <http://www.mechelen.be> (geraadpleegd op 24 juni 2013).

GUIDO M. 1987. *The Glass Beads of the Prehistoric and Roman Periods in Britain and Ireland*. Society of Antiquaries of London. Londen.

GROENENWOUDT B.J. 1994: *Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen: een beleidsgerichte verkenning van middelen en mogelijkheden*, Nederlandse Archeologische Rapporten 17, Amersfoort.

HERTOOGHS S., SCHELTENS S., BERVOETS G. & DELARUELLE S. 2013. Een grafveld uit de vroege bronstijd en bewoning uit de ijzertijd op de Bentel in Oud-Turnhout (prov. Antwerpen, België). *Lunula. Archaeologia protohistorica* XXI, 11-14.

HIDDINK H. A. 2008. *Archeologisch onderzoek op de Groot Bottelsche Akker bij Deurne. Bewoning uit de Steentijd, IJzertijd, Romeinse tijd, Vroege en Volle middeleeuwen*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 33. Amsterdam.

HIDDINK H.A. 2010. De Romeinse bewoning (vindplaats 9). In: HIDDINK H.A. (red.), *Opgravingen op de Kamershoek Noord bij Weert. Grafvelden en nederzettingen uit de ijzertijd, de Romeinse periode tijd en de volle middeleeuwen, alsmede een middenleeuws of jonger kuilencomplex*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 39, Amsterdam.

HIDDINK H.A. 2011. *Romeins aardewerk van de Zuid-Nederlandse zandgronden*, Amsterdam.

HOEGEN R.D. 2004. Bewoningssporen uit de periode Late ijzertijd – Romeinse tijd (250 v. Chr. – 450 n. Chr.). In: KOOT C.W. & BERKVEN R. (red.). *Bredase akkers eeuwenoud. 4000 jaar bewoningsgeschiedenis op de rand van zand en klei*. Breda.

HOLLEVOET Y. & VAN ROEYEN J. 1992. Germanic settlers at Sint-Gillis Waas? (Prov. Of East-Flanders). *Archeologie in Vlaanderen* 2, 209-221.

INVENTARIS ONROEREND ERFGOED 2013a: Heffen. *Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed* [online]. ID 20412, <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/dibe/geheel/20412> (geraadpleegd op 24 juni 2013).

INVENTARIS ONROEREND ERFGOED 2013b: Blaasveld. *Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed* [online]. ID 20417, <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/dibe/geheel/20417> (geraadpleegd op 24 juni 2013).

INVENTARIS ONROEREND ERFGOED 2013c: Tisselt. *Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed* [online]. ID 20419, <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/dibe/geheel/20419> (geraadpleegd op 25 juni 2013).

INVENTARIS ONROEREND ERFGOED 2013d: Walem. *Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed* [online]. ID 20416, <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/dibe/geheel/20416> (geraadpleegd op 25 juni 2013).

ISINGS C. 1957. *Roman Glass from Dated Finds*, Groningen.

JACOPS J., MEYLEMANS E., PERDAEN Y., BOGEMANS F., STORME A. & VERDURMEN I. 2010. Prospectie- en evaluatieonderzoek in het kader van het *Sigma-plan*, deel 3, *Notae Praehistoricae* 30, 101-109.

JANSSENS D., KREKELBERGH N., VANDEN BORRE J., 2012: *Archeologische prospectie met ingreep in de bodem. Mechelen, Dreef (sigmacluster Dijle, deelzone Grote Vijver I)*, BAAC Vlaanderen rapport 29, Gent.

JOOSTEN I. 2004. Technology of Early Historical Iron Production in the Netherlands, *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies* 2(2).

MEES F. "Base maps and soil survey of undisturbed iron industry site in the Zoniën Forest (Loess belt, Belgium)." Unpublished Licentiaat thesis, Rijksuniversiteit Gent.

MESTAGH B. & LEFERE M. 2012. *Archeologische opgraving Willebroek-Victor Dumonlaan*, Basisrapport 13, Ingelmunster.

MEYLEMANS E. 2015: Van jager tot boer: 7000 jaar bewoning langs een rivier in het Zennegat te Mechelen, *M&L Monumenten, landschappen en archeologie* 34(2), 38-47.

MEYLEMANS E. & DILS J. 2014. Mechelen vóór het Mechelen was: mens en landschap tijdens het laatglaciaal en vroeg-holocene (tussen ca. 14500 en 1800 v.Chr.). In: VAN HERCK C. & DEVOS W. (red.), *Opgetekend Verleden 6*, Mechelen, 30-47.

MEYLEMANS E. & PERDAEN Y. 2010. *Preventief archeologisch onderzoek zone Willebroek - Victor Dumonlaan, ex-terreinen Denaeyer, fase 1: paleolandschappelijk booronderzoek*, VIOE rapporten, Brussel, 30pp.

MEYLEMANS E., JACOPS J., BASTIAENS J., BOGEMANS F., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., PERDAEN Y., STORME A., VANMONTFORT B. & VAN NEER W. 2011. Evaluatieonderzoek van een steentijd- en vroege bronstijdsite in Mechelen "Zennegat" (Antwerpen, B), *Notae Praehistoricae* 31, 239-251.

MEYLEMANS E., JACOPS J., BOGEMANS F., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., PERDAEN Y., STORME A., VAN NEER W. & VANMONTFORT B. 2014. *Archeologisch evaluatieonderzoek van een prehistorische vindplaats (mesolithicum tot vroege bronstijd) in het Sigma-gebied 'Zennegat' (Mechelen, prov. Antwerpen)*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 1, Brussel, 67 pp.

OLD MAPS ONLINE 2013: *Mechelen* [online], <http://www.oldmapsonline.org> (geraadpleegd op 2 juli 2013).

PERDAEN Y., VERBRUGGE A. & DE BIE M. 2005. Steentijdvondsten in het tracé van de gastransportleiding DN 600 Weelde-Zandhoven 2 lot 1, *Notae Praehistoricae* 25, 163-174.

PERDAEN Y., CROMBÉ P. & SERGANT J. 2009: The use of quartzite as a Mesolithic chrono-cultural marker in the Low Countries. In: STERNKE F., EIGELAND L. & COSTA L.-J. (eds.), *Non-flint raw Material Use in Prehistory. Old Prejudices and New Directions, Session C77, Acts of the XVth U.I.S.P.P. Congress*,

Lisbon, Portugal, September 2006, British Archaeological Reports, International Series 1939, Oxford, 221-224.

PERDAEN Y., MEYLEMANS E., BOGEMANS F., DEFORCE K., STORME A. & VERDURMEN I. 2011. Op zoek naar prehistorische resten in de wetlands van de Sigmacluster Kalkense Meersen. Prospectief en evaluerend archeologisch onderzoek in het gebied Wijmeers 2, zone D/E (Wichelen, prov. Oost-Vl.), *Relicta* 8, 9-45.

PROVINCIE ANTWERPEN 2013a: *Topografische kaart* [online],

http://gis.provant.be/Silverlight/Viewer.html?ViewerConfig=http://gis.provant.be/Geocortex/Essentials/geocortex37/REST/sites/Extern_Geoloket_Algemeen (geraadpleegd op 26 juni 2013).

PROVINCIE ANTWERPEN 2013b: *Wegenatlas* [online], http://gis.provant.be/Silverlight/Viewer.html?ViewerConfig=http://gis.provant.be/Geocortex/Essentials/geocortex37/REST/sites/Extern_Geoloket_Algemeen (geraadpleegd op 26 juni 2013).

RYSSAERT C., PERDAEN Y., DE MAYER W., LALOO P., DE CLERCQ W. & CROMBE P. 2007: Searching for the Stone Age in the harbour of Ghent: How to combine test trenching and Stone Age archaeology, *Notae Praehistoricae* 27, 69-74.

RYSSAERT C., VAN COUWENBERGHE B. & MERVIS D. 2011: *Preventief archeologisch onderzoek Willebroek-Victor Dumonlaan, terreinen ex-Denaeyer fase II. Deelcontract I: Waarderend booronderzoek. Deelcontract II: Proefsleuvenonderzoek*, Antwerpen.

SCHELTJENS S., HERTOOGHS S. & DELARUELLE S. 2012. Een perifere zone uit de late ijzertijd aan de Maasstraat in Turnhout, AdAK Rapport 76, Turnhout.

Schinkel 1998

SCHRYVERS A. 2001. Maalstenen. In: SCHRYVERS A. & VAN IMPE L. (red) *Op het spoor van het verleden: archeologie op de hogesnelheidslijn*. Herent, 58-59.

SERGANT J., CROMBÉ P. & PERDAEN Y. 2006. The 'invisible' hearths: a contribution to the discernment of Mesolithic non-structured surface hearths, *Journal of Archaeological Science* 33, 999-1007.

SOMME, J., P. ANTOINE, N. CUNAT-BOGE, D. LEFEVRE & A. MUNAUT 1999. Le Pléistocène moyen marin de la Mer du Nord en France: Falaise de Sangatte et Formation d'Herzeele, *Quaternaire*, 10, 151-160.

TAVERNIER R. & DE MOOR G. 1974. L'évolution du bassin de l'Escaut. In: MACAR P.(ed.), *L'évolution quaternaire des bassins fluviaux de la Mer du Nord Méridionale*, Liège, 159-231.

THUILLIER F. 2001. L'atelier céramique d'époque gallo-romaine de Dourges (Pas-de-Calais, France). Aperçu des structures et de la production, *RCRF-Acta* 37, Abingdon, 127-132.

TOL, A., VERHAGEN, P., BORSBOOM A. & VERBRUGGEN M. 2004: *Prospectief boren. Een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie*, RAAP-RAPPORT 1000, Amsterdam.

VAN DEN BROEKE P. 2012. *Het handgevormd aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen, Studies naar typochronologie, technologie en herkomst*, Leiden.

VAN DER MEER W. & S. LANGE, 2015. *Archeobotanisch onderzoek van sporen van Vindplaats 6 en 9 (Heffen & Heindonk) van project Mechelen-Willebroek-TMVW drinkwatertoevoerleiding (Walem-Tisselt)*. Zaandam, BIAxiaal 828.

VAN DOORSELAER, A. 1965. Nederzettingssporen uit de La Tène-tijd. *Archaeologia Belgica* 84, pp 23 – 89.

VAN DUJVENVOORDE R. 2006. Vroeghistorische ijzerproductie in Nederland, *GEA-tijdschrift* 3.

- VAN ENKEVORT H. 2004. Het gedraaide aardewerk uit de Romeinse tijd. In: KOOT C.W. & BERKVEN R. 2004. *Bredase akkers eeuwenoud. 4000 jaar bewoningsgeschiedenis op de rand van zand en klei*. Breda.
- VAN GILS M. & DE BIE M. 2006: Steentijd in de Kempen. Prospectie, kartering en waardering van het laat-paleolithisch en mesolithisch erfgoed. In: COUSSERIER K., MEYLEMANS E. & IN 'T VEN I. (red.), *CAI-II Thematisch inventarisatie- en evaluatieonderzoek*, VIOE-Rapporten 02, Brussel, 7-16.
- VAN HOOFF L. 2002. 'En zij begroeven zich een huis'. Structuur en levensloop van een ijzertijderf in de Zuid-Limburgse Lösszone. In: FOKKENS H. & JANSEN R. (red.) *Brons- en IJzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied - 2000 jaar bewoningsdynamiek*. Leiden, 73-93.
- VANMONTFORT B., COLLET H. & CROMBÉ P. 2008: Les industries lithiques taillées de IVe et IIIe millénaires dans les bassins de l'Escaut et de la Meuse (Belgique). In: DIAS-MEIRIHO M.-H., LÉA V., GERNIGON K., FOUÉRE P., BRIOIS F. & BAILLY M. (eds.), *Les industries lithiques taillées des IVe et IIIe millénaires en Europe occidentale*, British Archaeological Reports, International Series 1884, Oxford, 11-39.
- VAN NEER W., ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2005. Archaeozoological analyses, In: Crombé P. (ed.), *The Last Hunter-Gatherer-Fishermen in Sandy Flanders. The Verrebroek and Doel Excavation Projects (Vol. I)*, Archaeological Reports Ghent University 3, Ghent, 279-294.
- VERBEEK C. 1998: Recente opgravingen in het "Ruilverkavelingsblok Weelde": nieuwe epipaleolithische en mesolithische concentratie e Weelde-Eindegoorheide (prov. Antwerpen), *Notae Praehistoricae* 18, 93-99.
- VERHAGEN J.W.H.P., E. RENSINK E., M. BATS M. & CROMBÉ P. 2011. *Optimale strategieën voor het opsporen van steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 197, Amersfoort.
- VERHEYE W. & J.B. AMERYCKX 2007. *Handboek bodemkunde*. Gent.
- WILLEMS M., PRUYSEN M., DUSAR B. & VANMONTFORT B. 2013. *Mechelen-Zennegat. Archeologisch onderzoek in het kader van het Sigmaplan voor de deelzone Zennegat-Battenbroek*, Eenheid prehistorische archeologie Rapport 33. Leuven.
- WILLIAMS P.F. & RUST B.R. 1969. The sedimentology of a braided river, *Journal of Sediment. Petrol.* 39, 649-679.

11 Figurenlijst

Figuur 1: Situering onderzoeksgebied op een orthofoto	1
Figuur 2: Situering onderzoeksgebied op de stratengids.....	2
Figuur 3: Situering onderzoeksgebied op de topografische kaart	3
Figuur 4: Inplanting proefsleuven en kijkvensters binnen het plangebied	10
Figuur 5. Weergave van het zeefgrid (vakjes van 50x50 cm) voor WP 9 met aanduiding van de testvakjes (in rood) en uitbreidingen (in oranje).	13
Figuur 6. Uitzetten van het meetsysteem op vindplaats 1 – zuid/WP10.....	14
Figuur 7. Het zeven van de eenheden per 5 cm.....	14
Figuur 8. Het drogen en screenen van de zeefresiduen ter plaatse.	15
Figuur 9. Uitbreiding van vakjes rondom een vak met relatief veel vuursteenmateriaal.....	15
Figuur 10. Situering onderzoekstracé (in rood) en bijhorende kadastrale percelen (in blauw) op de quartairgeologische kaart	17
Figuur 11. Situering van het zuidelijke deel van het tracé (in blauw) op de bodemkaart van Vlaanderen	18
Figuur 12. Situering van het middendeel van het tracé (in blauw) op de bodemkaart van Vlaanderen	19
Figuur 13. Situering van het noordelijke deel van het tracé (in blauw) op de bodemkaart van Vlaanderen	19
Figuur 14. Carte Particuliere des environs de Lier et de Malines (1651-1700).....	23
Figuur 15. S.R.I. Sive Antverpiae Marchionatus, et Dominium Mechliniae (1721-1778).....	24
Figuur 16. Situering onderzoeksgebied (1) op de Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden (Ferrariskaart) (1771-1778).....	24
Figuur 17. Situering onderzoeksgebied (2) op de Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden (Ferrariskaart) (1771-1778).....	25
Figuur 18. Situering onderzoeksgebied (3) op de Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden (Ferrariskaart) (1771-1778).....	26
Figuur 19. Situering onderzoeksgebied (4) op de Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden (Ferrariskaart) (1771-1778).....	27
Figuur 20. Situering onderzoeksgebied (1) op de Poppkaart (1855)	28
Figuur 21. Situering onderzoeksgebied (2) op de Poppkaart (1855)	29
Figuur 22. Situering onderzoeksgebied (3) op de Poppkaart (1855)	30
Figuur 23. Situering onderzoeksgebied (4) op de Poppkaart (1855)	31
Figuur 24. CAI-kaart van het onderzoeksgebied met archeologische vindplaatsen in de omgeving ...	32
Figuur 25. CAI-kaart van detailzone 1 van het onderzoeksgebied met de archeologische vindplaatsen in de omgeving.....	32
Figuur 26. CAI-kaart van detailzone 2 van het onderzoeksgebied met de archeologische vindplaatsen in de omgeving.....	33

Figuur 27. CAI-kaart van zone 3 van het onderzoeksgebied met de archeologische vindplaatsen in de omgeving	34
Figuur 28. Boringen 108 (met intacte ijzerrijke B-horizont) en 136 (A/C-profiel).	38
Figuur 29. Boring 180.	39
Figuur 30. Boring 234 (alluviale context).	40
Figuur 31. Boring 226 (verstoord).	41
Figuur 32. Overzicht van prospectiestrategieën voor het opsporen van steentijdvindplaatsen met verschillende vondstspredingsdichtheden (uit Verhagen et al. 2011).....	46
Figuur 33. Ligging van de proefputten 1 tot en met 11, ten noorden van de Grote Mierenstraat te Heffen. De ligging van WP 6 en 7 is ter oriëntatie aangegeven.	57
Figuur 34. Foto en tekening van het profiel van proefput 6.	59
Figuur 35. Foto en tekening van het profiel van proefput 10.	60
Figuur 36. Ligging van proefputten 12 tot en met 18, ten zuiden en ten noorden van de Kievitstraat. De ligging van WP6 is ter oriëntatie aangegeven.....	61
Figuur 37. Foto en tekening van het profiel van proefput 12.	62
Figuur 38. Ligging van de proefputten 19 tot en met 23 in het noorden van het plangebied, nabij Heindonk. De ligging van WP9 is ter oriëntatie aangegeven.	64
Figuur 39. Foto en tekening van het profiel van proefput 23.	65
Figuur 40. Ligging van proefputten 24 tot en met 28 ten westen van de Schotelveldstraat. De ligging van WP8 is ter oriëntatie aangegeven.	66
Figuur 41. Selectie van werktuigen uit de proefputten.	70
Figuur 42. Situering werkput 2 op plangebied	75
Figuur 43. Agrarische sporen in proefsleuf.	76
Figuur 44. Situering cumulé 2300 tem 3200	77
Figuur 45. Situering cumulé 3200 tem 4700	79
Figuur 46. Detail werkput 2 tussen cumulé 3600 en 3500, spoor 2.95. De gearceerde sporen zijn recente verstoringen.	80
Figuur 47. Kuil S 2.95 in het vlak.....	81
Figuur 48. Situering cumulé 3700 tem 4000	82
Figuur 49. Detail werkput 2, tussen cumulé 3700 en 4000, ijzertijdsporen.	83
Figuur 50. Sporencluster ter hoogte van percelen 30a/36a/37d.....	83
Figuur 51. Sporen 126, 132 en 133 in coupe.....	84
Figuur 52. Laag gelegen gebied na de Steenweg op Heidonk.....	84
Figuur 53. Situering cumulé 4700 tem 5800	85
Figuur 54. Werkput 2 ter hoogte van perceel 76.....	87
Figuur 55. Vlakfoto van de grondsporen tussen de Nuffelstraat en de Schotelveldstraat.	88
Figuur 56. Coupefoto van Spoor 256 tussen de Nuffelstraat en Schotelveldstraat.....	88

Figuur 57. Werkput 2, perceel 76, detail ijzertijdsporen.	89
Figuur 58. IJzertijdkuil S321 in coupe.	90
Figuur 59. Greppel S319.	90
Figuur 60. Werkput 2, Heihoek. Gearceerde sporen zijn recent van datering.	91
Figuur 61. Werkput 2, spoor 2.352, restant van een weidepaal.	92
Figuur 62. Situering cumulé 6900 tem 7600.	93
Figuur 63. Perceelsgreppels uit werkput 2.	94
Figuur 64. Werkput 2 tussen cumulé 7400 – 7600, detail verstoring ongebruikte spoorweg.	94
Figuur 65. Sporen van oude spoorlijn in het vlak.	95
Figuur 66. Foto van het vlak in de proefsleuf tussen cumulé 8800 en 9200. De recente greppels/sloten zijn in het noorden te zien. In het westen is de grote verstoring tengevolge van het gedichte bassin te zien.	96
Figuur 67. Werkput 2 tussen cumulé 8800 en 9200.	96
Figuur 68. Situering werkput 3.	97
Figuur 69. Situering cumulé 1700 tem 900.	98
Figuur 70. Verstoorde grond in werkput 3.	99
Figuur 71. Situering werkput 4.	100
Figuur 72. Situering cumulé 900 (pidpa) tem 1700 (pidpa)	101
Figuur 73. Situering werkput 5.	102
Figuur 74. Situering cumulé 6600 tem 6900.	103
Figuur 75. Verstoorde grond in werkput 4.	104
Figuur 76. Kommetje uit ijzertijdkuil S320 (links) en scherf uit greppel S319 (rechts).	106
Figuur 77. De scherf uit greppel S319 op tekening.	106
Figuur 78. Tekening van het kommetje uit ijzertijdkuil S320.	107
Figuur 79. Metaalslakken uit kuil S320B.	108
Figuur 80. Steen uit ijzertijdkuil S320.	109
Figuur 81. Referentieprofiel WP2.	114
Figuur 82. Referentieprofiel WP6.	115
Figuur 83. Profiel Hfn-01	116
Figuur 84: Profiel Hfn-03	117
Figuur 85. Horizontale ijsplaten in profiel Hfn-03	118
Figuur 86: Profiel Hnf-02	118
Figuur 87: Overzicht manuele uitbreiding werkput 2	123
Figuur 88. Situering ijzertijd kuilen.	124
Figuur 89. Spoor 320 in coupe.	125

Figuur 90. Spoor 320B in coupe.	125
Figuur 91. Spoor 321 in coupe.....	126
Figuur 92. Voorbeeld van ijzerproductieoventjes.	127
Figuur 93. Situering ijzertijd greppel	128
Figuur 94. Greppel S319 in coupe.	129
Figuur 95. Overzicht werkput 6	130
Figuur 96. Situering kuilen.....	132
Figuur 97. Kuil spoor 6031 in coupe.....	133
Figuur 98. Coupetekening S.6031	134
Figuur 99. Coupetekening S.6033/S.6034/S.6017.....	135
Figuur 100. Waterkuil S6017/6033/6034 in coupe.	136
Figuur 101. Ogenkraal uit glas.....	137
Figuur 102. Coupetekening S.6016	138
Figuur 103. Waterkuil spoor 6016 in coupe.	139
Figuur 104. Coupetekening S.6026	140
Figuur 105. Waterkuil spoor 6026 in coupe.	141
Figuur 106. Waterputten S6021/6022 en S6018/6019 in coupe.	142
Figuur 107. Waterput S6018/6019 in vlak 2.	143
Figuur 108. Bekisting waterput S6018/6019.....	144
Figuur 109. Coupetekening van beide waterputten.	144
Figuur 110. Overzicht sporen middeleeuwen/nieuwe tijd	145
Figuur 111. Kuil spoor 6001/6002 in coupe.	146
Figuur 112. Greppel S6024 in coupe.	147
Figuur 113. De beekmeander in het vlak.	147
Figuur 114. Overzicht werkput 7	149
Figuur 115. Twee artefacten in vuursteen, aangetroffen bij de aanleg van het vlak in WP7.	151
Figuur 116. Situering structuren in werkput 7	152
Figuur 117. Structuur 7B.	153
Figuur 118. Paalkuil spoor 7025 van structuur 7B in coupe.....	154
Figuur 119. Structuur 7B	154
Figuur 120: Paalkuil spoor 2127 van structuur 7C in coupe.....	155
Figuur 121. Structuur 7C	156
Figuur 122. Structuur 7E.....	157
Figuur 123. Paalkuil spoor 2131 van structuur 7E in coupe.....	157
Figuur 124. Paalkuil spoor 2152 van structuur 7A in coupe.....	158

Figuur 125. Structuur 7A.	159
Figuur 126. Structuur 7A	159
Figuur 127. Structuur 7D	160
Figuur 128. Kuil spoor 7031 in coupe.....	161
Figuur 129. Kuil spoor 7031 op het plan.	161
Figuur 130. Sporen van landbouwactiviteiten in werkput 7.	162
Figuur 131. Overzicht werkput 8	163
Figuur 132. Situering structuren in werkput 8. Groen = ijzertijd, roze = late ijzertijd/Romeins, blauw = Romeins	165
Figuur 133. Structuur 8A1 (boven) en 8A2 (onder).....	167
Figuur 134. Structuur 8M	168
Figuur 135. Paalkuil 8082/8083 van structuur 8B in coupe.	169
Figuur 136. Structuur 8B	169
Figuur 137. Structuur 8C	170
Figuur 138. Paalkuil S2250 van structuur 8C.....	171
Figuur 139. Structuur 8I.....	172
Figuur 140. Structuur 8D	173
Figuur 141. Structuur 8E.....	173
Figuur 142. Structuur 8G	174
Figuur 143. Structuur 8H	174
Figuur 144. Structuur 8J	175
Figuur 145. Structuur 8K.....	175
Figuur 146. Structuur 8L.....	176
Figuur 147. Structuur 8F.....	177
Figuur 148. Situering Romeinse kuilen.....	178
Figuur 149. Kuilen S8062 en S8063 naast greppel S8084 in coupe.....	178
Figuur 150. Coupetekening S.8127	179
Figuur 151. Kuil spoor 8127 in coupe.....	179
Figuur 152. Coupetekening S.8140	180
Figuur 153. Kuil spoor 8140 in coupe.....	180
Figuur 154. Coupetekening S.8175	181
Figuur 155. Situering greppels.....	182
Figuur 156. Situering sporen tweede vlak.....	183
Figuur 157. Spoor 8150 naast greppel S8040 op tweede verdiept vlak.	184
Figuur 158. Greppel S8002 in coupe.	185

Figuur 159. Plot van werkput 8 op Ferrariskaart.....	186
Figuur 160. Overzicht werkput 9	187
Figuur 161. Overzichtsplan van de grondsporen in WP9. De beide grijze sporen zijn de houtschoolmeilers.....	
Figuur 162. Platzmeiler (boven), Grubenmeiler (midden) en Langmeiler (onder).	189
Figuur 163. Overzicht werkput 10	193
Figuur 164. Overzicht werkput 11	194
Figuur 165. Voorbeelden handgevormd prehistorisch aardewerk.	199
Figuur 166. Magering van het handgevormd Romeins aardewerk.....	201
Figuur 167 Handgevormd aardewerk uit de late ijzertijd/vroeg Romeinse periode.	201
Figuur 168. Weefgewichtje met drie doorboringen uit waterkuil 6024.	202
Figuur 169. Twee wandscherven terra sigillata uit waterput S6018-6019, laag 7, in werkput 6.....	205
Figuur 170. Voorbeelden ruwwandig grijs aardewerk.	206
Figuur 171. Voorbeelden van gladwandig grijs aardewerk.....	207
Figuur 172. Een scherp metaalglansware met mogelijke radstempel uit greppel S2287 in werkput 8.	208
Figuur 173. Voorbeelden van Low Lands ware.	209
Figuur 174. Doliumscherf uit S.8040.	209
Figuur 175. Mortariumfragment uit S.8099.	210
Figuur 176. Rand- en wandscherf van dezelfde kruikamfoor.	211
Figuur 177. S.6018/6019 deel 1.	214
Figuur 178. S.6018/6019 deel 2.	215
Figuur 179. overgang tussen S6018/6019 en 6021/6022.	216
Figuur 180. S6021/6022 deel 1.	219
Figuur 181. S6021/6022 deel 2.	220
Figuur 182. Grijs aardewerken scherp uit spoor 319/(219).	221
Figuur 183. Een aantal van de materiaal categorieën uit spoor S6024, inclusief, aardewerk, natuursteen, plastic,.....	222
Figuur 184. Halsfragment van een Westerwald kruik.	224
Figuur 185. Twee imbrices met links nagelindrukken en rechts pootafdrukken van een klein zoogdier.....	225
Figuur 186. Tegula uit paalkuil S8075.	226
Figuur 187. Ogenkraal uit waterkuil S6017/6033/6034.....	226
Figuur 188. Getekend voorbeeld van gelijkaardige kraal uit Guido M. 1987	227
Figuur 189. Gelijkaardige kraal als de ogenkraal uit de waterkuil	227
Figuur 190. Bodem van een glazen flesje.....	227

Figuur 191. Dubbel gekerfde kling uit werkput 2.....	228
Figuur 192. Klingenkernel uit werkput 2.....	229
Figuur 193. Corticale afslag met grote slagbult en litteken uit werkput 6, VNR 15.....	230
Figuur 194. Puntvondst 10 uit werkput 7. Links een verbrande kern, rechts een combinatiewerktuig (schrabber en steker).	231
Figuur 195. Puntvondst 11, VNR 50 uit werkput 7.....	231
Figuur 196. Selectie van artefacten uit werkput 10.	237
Figuur 197. Maalsteen van ronde handmolen uit beekmeander in werkput 6.	239
Figuur 198. Stuk maalsteen van een handmolen uit waterput S6021-6022 in werkput 6 (boven: achterkant, onder: voorkant).	240
Figuur 199. Stenen vijzel uit beekmeander in werkput 6.	241
Figuur 200. Fragment van een maalsteen uit beekmeander in werkput 6.....	241
Figuur 201. Heindonk-Steenweg, Vindplaats 6, coupefoto Waterput S6.019 (© BAAC Vlaanderen bvba).	245
Figuur 202. Heindonk-Steenweg, Vindplaats 6, coupefoto Waterput S6.022 (© BAAC Vlaanderen bvba).	246
Figuur 203 Heindonk-Steenweg, Vindplaats 6, coupefoto Waterkuil S6.026 (© BAAC Vlaanderen bvba).	246
Figuur 204 Heffen-Steenweg op Heidonk, de PNV rond Vindplaats 6.	257
Figuur 205 Heidonk-Rupeldijk, de PNV rond Vindplaats 9.	258
Figuur 206 Legenda bij PNV.....	258
Figuur 207. Schematisch voorbeeld van een gedeeltelijk ingegraven oventje. Uit van Dujvenvoorde 2006:88.(links) en metaalslakken uit kuilen te Walem (rechts).....	268
Figuur 208. Zespalige en vierpalige spiekers te Oud Turhout-Bentel (Scheltjens et al.2012)	269
Figuur 209. <i>Structuur 12 aan de Tijn- en Nelestraat te Turnhout (De Smaele et al. 2012, p.79.)</i>	271
Figuur 210. Gebouw te Brecht-Zoegweg (Delaruelle et al. 2004, p.201. fig.9.).....	272

12 Tabellenlijst

Tabel 1. Overzicht TAW maaiveld en vlak per werkput.	11
Tabel 2. Overzicht van de in de tekst genoemde archeologische waarden in de omgeving van het tracé.....	35
Tabel 3. Overzicht advies naar aanleiding van het karterend landschappelijk booronderzoek.	48
Tabel 4. Overzicht van geadviseerd onderzoek en aantallen/lengtes boringen en proefsleuven.....	49
Tabel 5. Overzicht van de geplande boringen in hun verschillende boorgrids per advieszone.....	51
Tabel 6. Overzicht van de aangetroffen steentijdartefacten in de waarderende boringen	52
Tabel 7. Resultaten van booronderzoek en proefputtenonderzoek samengevat	56
Tabel 8. Steentijdartefacten uit de proefputten onderverdeeld naar categorieën.....	68
Tabel 9. Samenvattende tabel steentijdartefacten uit de proefputten.....	68
Tabel 10. Aantal sporen en hun datering.....	74
Tabel 11. Overzicht aangetroffen vondstcategorieën uit de proefsleuven.	105
Tabel 12. Overzicht specialistisch onderzoek.....	114
Tabel 13. Profielbeschrijving Hfn-02 (opgesteld en beschreven door Stefaan Dondeyne)	119
Tabel 14. Overzicht opgegraven oppervlakte per werkput.....	120
Tabel 15. Overzicht sporen onderverdeeld naar aard en periode	121
Tabel 16. Lijst met aangetroffen structuren.	121
Tabel 17. Overzicht sporen uit werkput 2.....	123
Tabel 18. Overzicht sporen in werkput 6.	131
Tabel 19. C14-dateringen van de houtskoolmeilers in WP9 en een waterput in WP6.....	138
Tabel 20. Overzicht sporen in werkput 7.	150
Tabel 21. Overzicht structuren in werkput 7.....	150
Tabel 22. Overzicht sporen in werkput 8.	164
Tabel 23. Overzicht structuren in werkput 8.....	164
Tabel 24. Overzicht sporen in werkput 9.	187
Tabel 25. C14-dateringen van de houtskoolstalen van de meilers in WP 9.....	192
Tabel 26. Aardewerk onderverdeeld naar periode en fragmentsoort.....	195
Tabel 27. Handgevormd prehistorisch aardewerk onderverdeeld naar tijdsperiode en wandafwerking.....	196
Tabel 28. Handgevormd prehistorisch aardewerk onderverdeeld naar wandafwerking en magering.	196
Tabel 29. Handgevormd prehistorisch/Romeins aardewerk onderverdeeld naar wandafwerking en magering.....	197

Tabel 30. Aantal en soort versiering van het prehistorisch aardewerk.	198
Tabel 31. Handgevormd Romeins aardewerk onderverdeeld naar onderdeel en wandafwerking....	200
Tabel 32. Overzicht van het gedraaid Romeins aardewerk naar onderdeel en bakselgroep.	203
Tabel 33. Overzicht datering aardewerk uit waterput 6018-6019.....	212
Tabel 34. Overzicht van het handgevormd aardewerk uit waterput 6018-6019.....	212
Tabel 35. Overzicht van het gedraaide Romeinse aardewerk uit waterput 6018-6019.	213
Tabel 36. Overzicht aardewerk uit overgangslaag waterput S6018-6019 en S021-6022.	215
Tabel 37. Overzicht aardewerk uit waterput 6021-6022.	216
Tabel 38. Overzicht handgevormd aardewerk uit de ijzertijd/Romeinse periode uit waterput 6021-6022.....	216
Tabel 39. Overzicht van het gedraaide Romeins aardewerk uit waterput 6021-6022.	217
Tabel 40. Overzicht steentijdmateriaal werkput 9.....	232
Tabel 41. Overzicht steentijdmateriaal werkput 10.....	234
Tabel 42. Kwantificering van de hoeveelheden natuursteen in de zeefresiduen van werkput 10....	238
Tabel 43. Kwantificering van de hoeveelheden verbrand bot in de zeefresiduen.	242
Tabel 44. Mechelen-Willebroek -TMVW drinkwatertoevoerleiding (Walem-Tisselt), beknopt overzicht van de resultaten van het ¹⁴ C-onderzoek van de meilers en de waterputten. Verklaring: hk = houtskool; v = verkoold.	243
Tabel 45 Heffen-Schotelveldstraat, Vindplaats 2 en Heindonk-Steenweg, Vindplaats 7, administratieve gegevens van de bulkstalen voor uitsluitend ¹⁴ C-datering.	244
Tabel 46. Heindonk-Steenweg, Vindplaats 6, administratieve gegevens van de pollenmonsters.	245
Tabel 47 Heffen-Steenweg op Heindonk, Vindplaats 6, administratieve gegevens van de macrorestenmonsters.	247
Tabel 48 Heindonk-Rupeldijk, Vindplaats 9, administratieve gegevens van de houtskoolmonsters.	247
Tabel 49 Heffen-Schotelveldstraat, Vindplaats 2 en Heindonk-Steenweg, Vindplaats 7, administratieve gegevens van de bulkstalen voor uitsluitend ¹⁴ C-datering.	247
Tabel 50 Mechelen-Willebroek -TMVW drinkwatertoevoerleiding (Walem-Tisselt), beknopt overzicht van de resultaten van het ¹⁴ C-onderzoek. Verklaring: hk = houtskool; v = verkoold.....	252
Tabel 51 Overzicht gebruikte categorieën wilde soorten met verklaring (naar Tamis et al 2004 en Runhaar et al. 2004).	254
Tabel 52. Onderzoekshoeveelheden van het hele onderzoekstraject Walem – Tisselt.	280

13 Bijlagen

13.1 *Advieskaart naar aanleiding van booronderzoek*

13.2 *Splitstabellen*

13.2.1 *Splitstabel proefsleuven*

13.2.2 *Splitstabel opgravingen*

13.3 *Lijsten opgravingen sporenlocaties*

13.3.1 *Sporenlijst*

13.3.2 *Vondstenlijst*

13.4 *Lijsten opgravingen steentijdlocaties*

13.4.1 *Sporenlijst*

13.4.2 *Vondstenlijst*

13.4.3 *Monsterlijsten*

13.4.4 *WP 9*

13.4.5 *WP 10*

13.4.6 *WP 11*

13.4.7 *Zeefresiduen*

13.4.8 *Typologische samenstelling*

13.5 *Grondplan overzicht*

13.6 *Grondplan WP6*

13.7 *Grondplan WP7*

13.8 *Grondplan WP7 met structuren*

13.9 *Grondplan WP8*

13.10 *Grondplan WP8 met structuren*

13.11 *Grondplan WP9*

13.12 *Verspreidingskaarten vuursteen WP10*

13.13 *Rapport NWS BIAx*

13.14 *Digitale versie van het rapport, de bijlagen en het fotomateriaal*